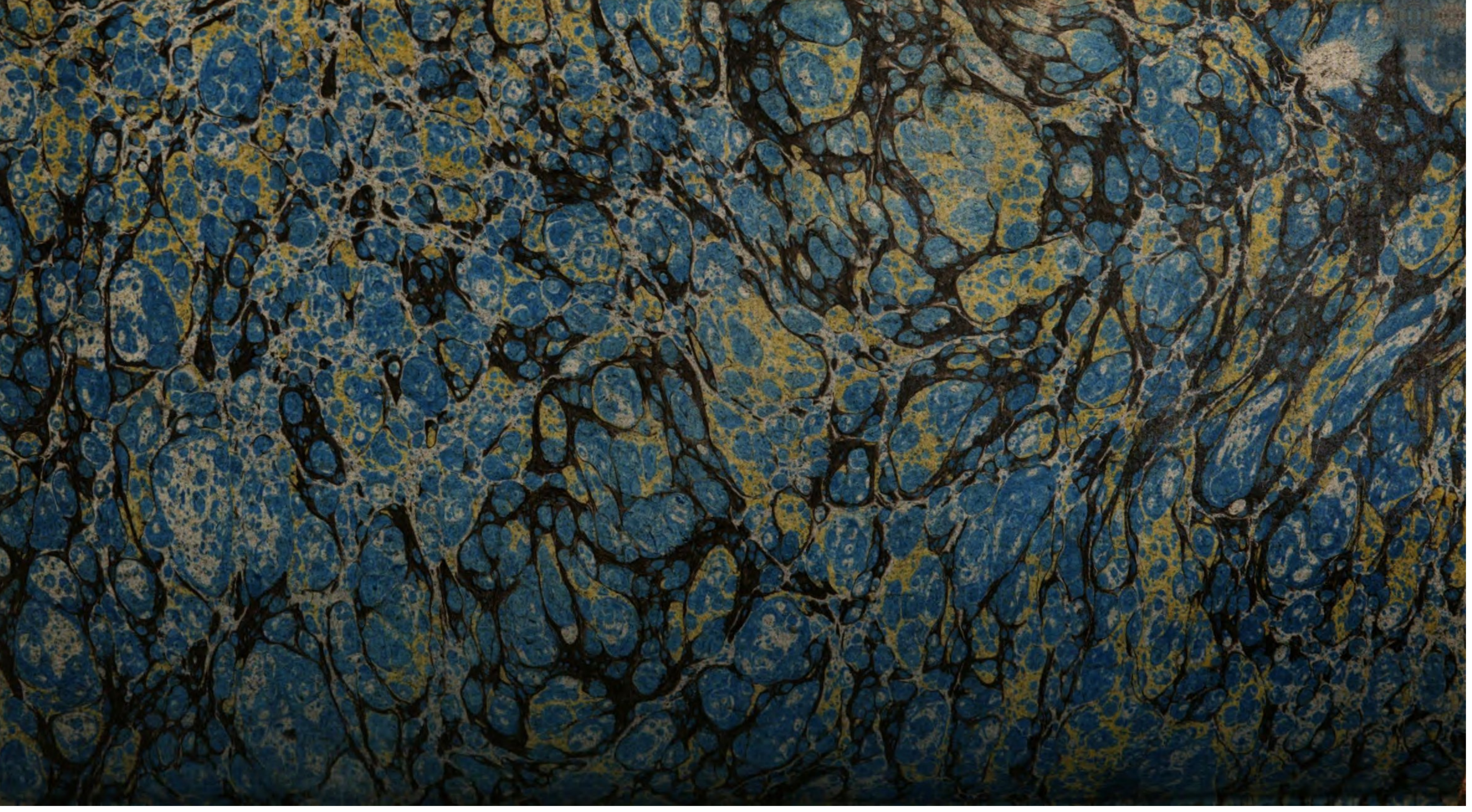


Militar. N. 76.

App. Mil. 109.

Reiche

Milit.

R

Versuch
einer
vollständigen Bau-Praktik
für
Feld-Ingenieure
und
Infanterie-Offiziere insbesondere.
Oder
Anweisung zum praktischen Bau
aller
im Felde vorkommenden Verschanzungen,
und alles dessen,
was auf Feldbefestigung
Bezug haben kann.

Hauptsächlich zum Selbstunterricht bearbeitet
von
L. C. von Reiche,
Lieutenant im Königl. Preuß. Ingenieur-Corps.

Artem experientia fecit.

Mit funfzehn Kupfertafeln.

Berlin, 1805.
In der Himburgischen Buchhandlung.

[illegible]

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Verzeichniß
der
Herren Subscribenten.

Berlin.

Se. Excell. Herr Gen. Lieutn. v. Geusau, Generalquartiermeister und Chef des Ingenieurcorps ꝛc.

Vom Feld-Artilleriecorps: Se. Excell. Herr Gen. Lieut. v. Merkatz, Gen. Insp. der Art. und Chef des 1sten Regts., 3 Exempl.; Se. Excell. Herr Gen. Lieut. v. Tempelhof, Chef des 3ten Regts., 4 Exempl.; Hr. Obr. v. Strampf, Com. des 2ten Regts.; Hrn. Majors v. Faber, Neuland; Hrn. Hauptl. v. Winkelmann, v. Strampf, v. Scholten, v. Linger, Lange, Kirchfeldt, v. Merkatz, v. Schmidt, v. Neander, Ludwig; Hrn. Lieuts. Marsch, Streit, v. Eberty, Insp. Adj. Braun, Wangermann.

Von der Festungsartillerie: Hr. Major Zorn, Hr. Lieutn. Zimmermann 2te.

Vom Ingenieurcorps: Hrn. Lieuts v. Leithold, Löhlhoffel v. Löwensprung.

Vom Cadettencorps: Herr Hauptm. v. Schöler.

Academie militaire: die Bibliothek.

Die Himburgsche Buchhandlung, 100 Exempl.

Bielefeld.

Hr. Maj. und Inspect. Adj. v. Lasberg.

Breslau.

Vom Inf. Regt. Fürst Hohenlohe: Se. Durchl. Herr Gen. v. d. Inf., Gouverneur, Gen. Inspect. u. Chef, der reg. Fürst von Hohenlohe-Ingelfingen, 2 Exempl.; Herr Major v. Falkenstein; Se. Durchl. Herr Hauptmann Prinz von Anhalt-Pleß; Hrn. Lieuts. v. Reder, v. Brandenstein, v. Senft, Gr. v. Haugwitz; Hr. Fähnr. Gr. v. Rödern 1ste.

Hr. Major und Insp. Adj. v. Pirch.

Bromberg.

Vom Inf. Regt. Manstein: Herr Major und Com. v. Below, Hr. Major. v. Döring; Hrn. Hauptl. v. Douglas, v. Casimir; Hrn. Lieuts. Adj. v. Hansen, v. Bogatko; die Regimentsbibliothek.

Bunzlau.

Vom Füsil. Bat. Pelet: Herr Gen. Maj., Brigad. und Chef v. Pelet.

Danzig.

Herr Major und Inspect. Adj. v. Wuthenowen; ein Ungenannter.

Elbing.

Vom Inf. Reg. Kalkreuth: Herr Gen. Maj. und Chef v. Kalkreuth; Herren Majors v. Nycz, v. Block; Herr Hauptm. v. Kalkstein.

Erfurt.

Vom Inf. Regt. Gr. Wartensleben: Herr Maj. und Com. v. Ebra, Hrn. Majors v. Gfug, Bar. Hofer v. Lobenstein; Hr. Hauptm. Gr. v. Löwenstein-Wertheim; Hrn. Lieuts. Adj. v. Bender, v. Niesemenschel, v. Münchhausen, Adj. Gr. v. Wartensleben, Adj. Frh. v. Nordeck zur Rabenau, v. Seckendorff 2te, v. Brunikowsky; Hrn. Fähnr. Bar. v. Cramer, de Barres; zwei Ungenannte.

Von dessen drittem Musket. Bat.: Herr Obr. u. Com. v. Amelunxen.

Erlangen.

Vom Gren. Bat. Brandenstein: Hrn. Lieuts. v. Khuon, v. Reichenbach, vom Regt. Unruh; Hrn. Lieuts. v. Beust, Adj. v. Vassimon, vom Regt. Gr. Tauenzien.

Herr Oberst v. Vetter, von der Artill. des Fränkschen Kreises.

Frankenthal.

Vom Inf. Regt. Sanitz: Herr Gen. Maj. und Chef v. Sanitz; Hrn. Hauptl. v. Lessel, v. Rangow; Hr. Gefr. Corp. v. Eberhardt.

Glatz.

Vom Inf. Regt. Grawert: Herr Gen. Maj., Gouverneur, Gen. Insp. u. Chef v. Grawert; Hr. Obr. u Com. v. Schwerin; Hr. Oberstl. v. Tluck; Hr. Maj. u. Com. eines Gren. Bat. v. Sack, Hr. Maj. v. Morawitzky; Hrn. Hauptl. v. Rechenberg, v. Carnall, v. Jutrzenka, v. Mauderode, v. Besser, v. Quickmann; Hrn. Lieuts. v. Horneck, v. Dresky; Hrn. Fähnr. v. Cornberg, v. Bursky, v. Sack; die Regimentsbibliothek.

Herr Major u. Insp. Adj. v. Massow.

Vom Mineurcorps: Herr Oberstl. v. Albert.

Halberstadt.

Vom Inf. Regt. Herzog von Braunschweig: Hr. Major v. Herwarth; Hrn. Hauptl. v. Werthern, v. Clair; Hrn. Lieuts. Adj. v. Kwiatkowsky, Adj. v. Alvensleben, v. Wulffen.

Halle.

Vom Inf. Regt. Renouard: Hr. Major v. Heyden; die Regimentsbibliothek.

Hamm.

Vom Inf. Regt. Schenk: Herr Major v. Hallmann.

Herford.

Vom Gren. Bat. Borstell: Hr. Oberstl. u. Com. v. Borstell, 2 Exempl.; Hr. Hauptmann v. Bobers, vom Regt.

Wedell; Hr. Hauptm. v. Mey; Hrn. Lieuts. v. Freitag, Adj. v. Zastrow, vom Regt. Lettow.

Hildesheim.

Vom Füsil. Bat. Gr. Wedell: Hr. Major v. Carlowitz; Hr. Hauptm. v. Weitershausen; Hrn. Lieuts. Kellner, v. Gaza.

Vom Füsil. Bat. Carlowitz: die Bataillonsbibliothek.

Holland in Preußen.

Vom Gren. Bat. Fabecky: Hr Hauptm. v. Müllenheim; Hr. Lieutn. u. Adj. v. Mönsterberg, vom Regt. Besser.

Johannisburg.

Vom Füsil. Bat. Schachtmeyer: Hr. Major und Chef v. Schachtmeyer, Hrn. Lieuts. Adj. v. Hartlieb, v. Schachtmeyer 1ste, v. Schachtmeyer 2te, v. Wenkstern, v. Mey, v. Schachtmeyer 3te, v. Wallis; Hrn. Gefr. Corporals Röhrdantz, Schirrmann.

Königsberg in Preußen.

Vom Inf. Regt. Brünneck: Hr. Hauptm. v. Frieben; Hrn. Lieuts. v. Massenbach, v. Boltz, v. Koschkull 1ste, Adj. v. Koschkull 2te, v. Medem; Hrn. Fähnr. v. Quoos, v. Schenkendorff, v. Braun, v. Haaren; Hr. Gefr. Corp. v. Schlippenbach.

Landsberg an der Warthe.

Vom Dragon. Regiment Katte: Herr Oberst v. Skrebensky.

Lenczyc.

Vom dritten Musket. Bat. Regts. Oldenburg: Hr. Maj. und Com. v. Winterfeld; Hr. Hauptm. v. Zayzeck.

Liegnitz.

Vom Inf. Reg. Strachwitz: Hr. Lieutn. v. Mayersbach.

Löwenberg.

Vom Füsil. Bat. Rühle: Hr. Maj. v. Chappuis; Hr. Prem. Lieut. u. Adj. v. Capeller.

Magdeburg.

Vom Inf. Regt. Kleist: Herren Majors v. d. Marwitz, v. Bosse; Hr. Hauptm. v. Klöden; Hrn. Lieuts. v. Frankenberg, v. Steinäcker, v. Dallwigk, Adj. v. Werder 1ste, v. Jagow, Adj. v. Wedell, v. Esebeck; Hrn. Fähnr. v. Wobeser, v. Maltitz.

Vom Inf. Regt. Printz Louis Ferdinand: Herrn Hauptl. Leblanc de Souville, v. Courbiere; Hrn. Lieuts. v. Eberstein, v. Korff, v. Windheim 2te, v. Karczewsky, v. Boden, v. d. Lippe; Hrn. Fähnr. v. Linstow, v. Werder, v. Magallon, v. Willisen.

Vom Ingenieurcorps: Hrn. Lieutenants v. Olszewsky, v. Wentzell.

Marienburg.

Vom Gren. Bat. Vieregg: drei Ungenannte.

Minden.

Vom Inf. Regt. Lettow: Hrn. Hauptl. v. Beust, v. Mengerssen 1ste, Frh. Hiller v. Gärtringen, Hr. Lieut. u. Adj. Gellern, Hr. Feuerwerker Leschke; die Regimentsbibliothek.

Mühlhausen in Westphalen.

Vom Gren. Bat. Krafft: Hr. Major v. Böhler; Hr. Hauptmann. v. Reinermann; Hrn. Lieuts. v. Otegraven, Adj. v. Rummel, v. Großkreutz, vom Regt. Churhessen; Hr. Hauptm. v. Schlegel; Hrn. Lieuts. v. Schlechtendal, v. d. Osten, v. Galiffe, v. Restorff, vom Regiment Gr. Wartensleben.

Münsterberg.

Vom Gren. Bat. Eberhardt: Herr Major und Comm. v. Eberhardt, 3 Exemplare.

Neisse.

Vom Inf. Regt. Pelchrzim: Hr. Major v. Brixen; Hr. Hauptm. v. Bila; Hrn Lieuts. Bar. v. Gayll, v. Rhein, v. Delius; Hrn. Fähnr. v. Haugwitz, v. Delitz.

Vom Inf. Regt. Müffling: Hr. Oberst v. Brandenstein, Hr. Major und Com. eines Gren. Bat. v. Losthin; Hr. Hauptm. v. Hettweiler; Hrn. Lieuts. v. Krahn 1ste, Adj. v. Kalinowsky, v. Ruskowsky, Adj. v. Rottenburg.

Osterode.

Vom Dragon. Regt. Manstein: Hrn. Majors v. Geißler, v. Loeben; Hr. Hauptmann v. Dahlen; Hrn. Lieuts. Mutzell v. Stosch, v. Glasenapp 1ste, v. Glasenapp 2te, v. Boguslawsky, v. Stryienski, Hr. Fähnr. Küchmeister v. Sternberg.

Plock.

Vom Füsil. Bat. Hinrichs: fünf Ungenannte.

Potsdam.

Vom ersten Bat. Garde: Herr Gen. Major und Comm. v. Hirschfeld; Hrn. Majors v. Nimtsch, v. Schwichow, v. Kessel; Hr. Hauptm. v. Held; Hrn. Lieuts. v. Rex, Adj. v. Natzmer, v. Witzleben, v. Kröcher; Hr. Fähnr. v. Barner.

Vom Regt. Garde: Hrn. Majors v. Frankenberg, v. d. Gröben, v. Ozorowsky, v. Pritzelwitz, v. Puttlitz; Hrn. Hauptl. v. Stutterheim, v. Zabeltitz, v. Glasenapp, v. Lehwald, v. Bornstedt; Hrn. Lieuts. v. Oertzen, v. Barnekow, Adj. v. Kleist, v. Wangenheim, v. Paulsdorff, Zollner v. Brand, Adj. v. Pirch, Gren. Adj. Bar. v. d. Busssche 2 Exemp., v. Schwander, v. Einsiedel; Hrn. Fähnr. v. Brünneck, v. Zieten.

Hr. Major v. Schlieffen, im Regt. Garde aggregirt.

Vom Grenadier-Garde-Bataillon: Herr Gener. Major und Comm. en Chef v. Le Coq, Hr. Maj. u. Comm. v. d. Lith, Hr. Maj. v. Haugwitz; Hrn. Lieuts. v. Bibow, Adj. v. Massow, v. d. Lanken; Hrn. Fähnr. Gr. v. Westphalen, v. Rappold; die Bat. Bibliothek.

Vom Inf. Regt. des Königs: Hr. Major und Comm. eines Grenad. Bat. v. Rabiel; Herr Hauptm. v. Pfuhl, Hrn. Lieuts. v. Reichenbach, v. Laviere, v. Winterfeldt; Hr. Fähnr. v. Wulffen.

Vom Regiment Garde du Corps: Hr. Major Baron v. Ende.

Vom Generalstabe: Hr. Hauptm. v. Schöler.

Vom Ingenieurcorps: Hrn. Lieuts. v. Humbert, v. Bardeleben.

Von der 2ten Ingenieur-Brigade: Hr. Lieut. Preuß, zwei Ungenannte.

Von der Ingenieur-Academie: Hrn. Eleven v. Ferentheil, v. Rhade, v. Blankenburg, v. Brodowsky; die Bithek 3 Exempl.

Die Militair-Ressource.

Pultusk.

Vom Füsil. Bat. Borell du Verney: Herr Major und Chef Borell du Verney, Hr. Major v. Danielewitz; Hr. Pr. Lieut. u. Adj. v. Burghoff.

Quedlinburg.

Vom Gren. Bat. v. Braun: Hr. Lieutn. v. Lietzen, Regts. Renouard.

Rastenburg.

Hr. Major u. Insp. Adj. v. Schlieffen, 11 Exempl.

Sagan.

Vom Dragon. Regt. Voß: die Regimentsbibliothek.

Schweidnitz.

Vom Inf. Regt. Steinwehr: Hrn. Lieuts. Adj. v. Gersdorff, v. Steinwehr.

Vom Ingenieur-Corps: Hr. Hauptm. v. Colonna; Hrn. Lieuts. v. Forell, v. Hülsen.

Vom Mineur-Corps: Hr. Hauptm. v. Stein.

Sieradz.

Vom Füsil. Bat. Kloch: Hr. Obr. u. Chef Freih. v. Kloch, Hrn. Lieuts. Adj. v. Konietzky, v. Bourdau, v. Knappstädt, v. Grassow, Gr. v. Riedberg.

Stallupöhnen.

Vom Füsil. Bat. Rembow: Hr. Gener. Major, Brigadier und Chef v. Rembow; Hr. Major v. Eberstein; Hrn. Hauptleute v. Orlich, v. Dessauniers, v. Sierakowsky; Hrn. Lieuts. Baron v. Reischach, v. Löbell, Firnhaber von Eberstein, Adj. v. Rembow, v. Prondzinsky, v. Zabrowsky, v. Thülen, v. Geyer, v. Plaga, v. Bandemer, Heintzmann, Dallmer, v. Bardeleben; Hrn. Portepeefähnr. Wachhausen, v. Sacken, v. Suchadolez; Hrn. Gefr. Corp. v. Kanowsky, v. Durosey; die Batallionsbibliothek.

Stargard in Pommern.

Vom Inf. Regt. Pirch: Se. Excell. Herr Generallieutnant Gener. Insp. u. Chef v. Pirch; Hr. Ob. u. Com. v. Maguſch; Hrn. Majors v. Mellenthin, v. Raumer; Hr. Hauptm. v. Belgen; Hrn. Lieuts. v. Pritzelwitz, v. Gagern; die Regimentsbibliothek.

Herr Major und Insp. Adj. v. Pirch.

Stargard in Preußen.

Vom Gren. Bat. Crety: Hr. Maj. und Com. v. Crety; Hr. Hauptm. v. Mellersky; Hr. Lieut. v. Gostkowsky, vom Regt. Manstein. Hr. Lieutn. und Adj. v. Laurens, vom Regt. Jung-Larisch.

Tykoczin.

Vom Regt. Towarczysz: Herr Gener. Major und Chef v. L'Estocq; Hr. Major v. Gerhardt; Hrn. Lieuts. v. Grabowsky, v. Wegnern, v. Schenk.

Hr. Lieutn. u. Insp. Adj. Preuß.

Warschau.

Vom Inf. Regt. Rüts: Se. Excell. Herr Generallieutnant, Commandant, General-Inspect. und Chef v. Rüts; Hrn. Hauptleute v. Schon, v. Blomberg, v. Willer; Hrn. Lieuts. v. Zepelin, v. Grumbkow; Hr. Fähnr. v. Wyszewsky; die Regimentsbibliothek.

Hr. Hauptm. u. Insp. Adj. v. Pirch.

Vom Inf. Regt. Thile: Se. Excell. Herr Generallieutnant und Chef v. Thile; Hr. Major v. Prittwitz.

Vom Inf. Regt. Plötz: vier Ungenannte.

Vom Inf. Regt. Oldenburg: Herr Major und Comm. eines Gren. Bat. v. Normann; Hrn. Majors v. Lüttwitz, v. Plater, v. Pieszkowsky; Hrn. Hauptleute v. Braun, v. Rechenberg; Hrn. Lieuts. v. Lemberg, Adj. v. Langenthal, v. Drygalsky, v. Reiswitz.

Vom Inf. Regt. Chlebowsky: Herr General-Major und Chef v. Chlebowsky; Hr. Hauptm. v. Nattermöller; Hr. Leut. v. Kinsky.

Vom Küraſſier-Regiment Wagenfeld: Herr Rittmeiſter und Adj. v. Packiſch; Hrn. Lieuts. v. Berg 1ſte, v. Loga.

Weimar.

Se. Durchlaucht der regierende Herzog von Sachſen-Weimar, 2 Exempl.

Wraclawe ck.

Vom Füſil. Bat. Greiffenberg: Herr Obr. und Chef v. Greiffenberg; Hr Oberſtlieut. v. Obernitz; Hrn. Lieuts. v. Thauer, Adj. v. Zamory, v. Lobach, v. Leslie; Hr. Portepeefähnr. v. Moszczinsky; Hr. Gefr. Corp. v. Mosqua; die Bataillonsbibliothek.

Seiner Hochwohlgebohren

dem

Königlich-Preußischen Major und General-Adjutanten Sr. Majestät des Königs

Herrn von Kleist,

Ritter des Verdienst- und Johanniter-Maltheser-Ordens ꝛc. ꝛc.

als Denkmal

der

innigsten Verehrung und Hochachtung

gewidmet

von

dem Verfasser.

Vorrede.

Die Verschanzungskunst kann man überhaupt in zwei Haupttheile eintheilen: in den theoretischen und in den praktischen. Jener lehrt die Gründe von der Anordnung und den Einrichtungen der Werke, und dieser beschäftigt sich blos mit dem praktischen Bau. So wichtig, wie man das eine für den Offizier annehmen kann, eben so unentbehrlich scheint ihm die Geschicklichkeit zu seyn, den Bau einer Verschanzung anzuordnen und zu leiten. Diese erst im Kriege bei vorkommenden Gelegenheiten erlangen zu wollen, würde gewiß eine mangelhafte Ausführung, selbst der geringsten Arbeit, zur Folge haben, zumal da die zugetheilten Arbeiter meist Unwissende sind, die erst auf Ort und Stelle angelernt werden müssen. Hierdurch

und durch die Uebereinstimmung, die zwischen den verschiedenen dabei vorkommenden Arbeiten statt finden muß, werden Schwierigkeiten erzeugt, zu deren Wegräumung eine genaue Kenntniß von dem ganzen Bau und den damit verknüpften Anordnungen erfordert wird.

Obgleich eine Verschanzung zu bauen eben keine große Kunst ist, so wird sich doch der Ununterrichtete gewiß in nicht geringer Verlegenheit befinden, wenn er auf irgend eine Art in die Nothwendigkeit versetzt wird, ein Werk aufführen und in zweckmäßigen Vertheidigungsstand setzen zu müssen. Auch ist nicht in Abrede zu nehmen, daß Verschiedenes von dem praktischen Bau der Verschanzungen selbst höhern Militairpersonen wichtig seyn kann, indem man die Anordnungen und die Zeit nebst dem Aufwand an Kräften, die zur Ausführung erforderlich sind, kennen muß, um mit gehöriger Rücksicht auf die lokalen Umstände augenblicklich beurtheilen zu können, was in dieser Hinsicht zu unternehmen und auszuführen möglich seyn kann oder nicht.

Da es dem Militair im Ganzen genommen an Gelegenheit fehlt, sich in Friedenszeiten durch Uebung oder ihm ertheilten Unterricht die zum praktischen Bau nöthige Geschicklichkeit zu erwerben, so kann solches unter diesen Umständen nur durch Schriften

und

und Bücher ersetzt werden, worin dieser Gegenstand nothwendig so vorgetragen seyn muß, daß Jemand dadurch in den Stand gesetzt werden kann, den Bau einer Verschanzung und jede darauf Bezug habende Arbeit ohne weitere Hülfe verrichten zu können. Dieses ist also der Gesichtspunkt, von dem ich bei Verfassung gegenwärtigen Versuchs ausgehen mußte, um zugleich das schwierigste Mittel der Belehrung, eine mühsame und schwer zu erlangende Erfahrung, ersetzen zu können. Ich überlasse es dem Urtheile kunstverständiger Richter, ob meine Arbeit diesem Zwecke entsprechend und dem Lernbegierigen belehrend seyn wird.

Sollte mir dieses gelungen seyn, so wird mein Unternehmen um so weniger zu den zwecklosen Arbeiten gehören, da eigentlich das Mechanische oder der praktische Bau von der Verschanzungskunst dasjenige ist, was sich im wahren Sinne des Worts, erlernen läßt: denn die zweckmäßige Anwendung der allgemeinen, mit der Taktik in gehörige Verbindung gesetzten Grundsätze, ist lediglich Sache der Urtheilskraft, wobei das Terrain, der Geist der Truppen und die lokalen Umstände, die Regeln an die Hand geben müssen. Daß sich hierzu keine Recepte schreiben lassen, bedarf wohl keiner Erwähnung.

Um indessen mit dem theoretischen Theile der

Verschanzungskunst oder den Gründen von der Einrichtung der verschiedenen Anordnungen, in gehörige Verbindung zu treten, so mußte ich, um nicht zu weit abgeleitet zu werden, irgend ein Buch zum Grunde legen, worin dieser Theil zweckmäßig und wo möglich von dem hier abgehandelten, abgesondert vorgetragen ist. Ich habe hierzu die im vorigen Jahre erschienene Feldfortifikation (Halle bei Schimmelpfennig et Comp. 4 Rthlr.) gewählt, indem sie mir zu diesem Zwecke am angemessensten schien. Diejenigen, die in dieser Wissenschaft schon einige Fortschritte gemacht haben, werden sich den Sinn der daraus citirten Stellen leicht ins Gedächtniß zurückrufen können, indem es gleichgültig ist, auf welchem Wege oder aus welchem Buche man die nöthigen Vorkenntnisse erlangt hat.

Die am Ende des achten Kapitels angehängten Tabellen scheinen mir für einen praktischen Feld-Ingenieur unentbehrlich zu seyn, um alles zum Bau einer Verschanzung auf der Stelle so bestimmen zu können, damit es an nichts fehlen, und in den verschiedenen Arbeiten die größte Uebereinstimmung herrsch n kann. Es ist darin alles durch Verhältnisse bestimmt, indem dieses unstreitig die bequemste und anwendbarste Art ist, dergleichen Berechnungen allen vorkommenden Fällen anzupassen. Die Angaben be-

ziehen sich auf diejenige Zeit, die zur Verfertigung eines Grabens von probemäßigem Profile gewöhnlicher Art, also von ungefähr 100 Quadratfuß Durchschnittsfläche, erforderlich ist, und auf diejenigen Zeitverhältnisse, die bei dem Bekleiden, der Zubereitung des Bekleidungsmaterials, der Verfertigung der Hindernißmittel u. s. w. beobachtet werden müssen. Sollte sich diese Zeit ändern, daß man also nicht so viele Arbeiter erhielte, als man auf einmal anstellen könnte, so behalten die erwähnten Tabellen doch dieselbe Anwendbarkeit, indem man nur nöthig hat, die gegebenen Arbeiter nach den Verhältnissen abzutheilen, in welchen sie mit den Arbeitern stehen, die zugleich angestellt werden können.

Der größern Vollständigkeit gegenwärtigen Versuchs wegen, habe ich auch den Bau der Blockhäuser und der Erddämme zur Veranstaltung einer Ueberschwemmung bearbeitet, wobei ich größtentheils, wegen Mangel an hinlänglicher Erfahrung, die Erfahrungen Anderer benutzen mußte. Ich bin dabei hauptsächlich der Anleitung des für das praktische Militairfach zu früh verstorbenen Ingenieur-Major Müller gefolgt. Ich würde mich glücklich schätzen, wenn es ganz in dem Geiste jenes Mannes geschehen wäre, und wenn ich auf dem von ihm gebahnten Wege mit Erfolg fortgefahren seyn sollte.

Um alle Mißdeutungen und falsche Ansichten wo möglich zu unterdrücken, so finde ich zu bemerken nöthig, daß auf den Kupfertafeln verschiedene Figuren in eins zusammengezogen sind, damit die Anzahl derselben nicht unnöthig vermehrt werde. In Fig. 82. Tab. VII. ist dieses der Fall, wo die Faschine, wodurch man den Rücklauf des Geschützes zu hemmen pflegt, bei der hinter eine Schießscharte gelegten Nothbettung gezeichnet ist. Daß dieses in der Wirklichkeit nicht Statt finden darf, folgt aus der Natur der Sache, indem das Auswischen und Laden des hierher gestellten Stücks, mit zu vielen Unbequemlichkeiten verknüpft seyn würde.

Inhalts-Anzeige.

Erstes Kapitel.

Verzeichniß und kurze Beschreibung derjenigen Werkzeuge, die man zum Bau einer Verschanzung und zu den verschiedenen dabei vorkommenden Arbeiten nöthig hat. Nr. 1 bis 5.

Zweites Kapitel.

Auflösung einiger in der praktischen Feldbefestigung vorkommenden Aufgaben.

A. Abstecken gegebener Winkel und Figuren.

An einem gegebenen Punkt einer Linie eine Senkrechte zu errichten. 1) Durch Hülfe des pythagorischen Dreiecks. 2) Durch Hülfe eines Winkelmaaßes. 3) Mit einem Erdzirkel. 4) Nach dem Augenmaaße; Nr. 6. An einem gegebenen Punkt einer Linie einen Winkel von 60 Grad und ein gleichseitiges Dreieck zu construiren; Nr. 7. An einem gegebenen Punkt einer Linie einen Winkel von 100 Grad zu machen; Nr. 8. Einen von 108 Grad; Nr. 9. Einen gegebenen Winkel zu halbiren; Nr. 10. Eine Linie mit einer andern in einer gegebenen Entfernung parallel zu ziehen; Nr. 11.

B. Construction regulairer Schanzen.

a. Construction der Redouten. Eine regulaire vierseitige Redoute, wovon eine Seite gegeben ist, abzustecken; Nr. 12. Eine regulaire fünfseitige Redoute; Nr. 13. Eine regulaire sechsseitige Redoute; Nr. 14. Eine regulaire siebenseitige Redoute; Nr. 15.

b. Construction der Sternschanzen. Construction der vier-, fünf- sechs- und siebeneckigen Sternschanzen, wenn eine Seite gegeben; Nr. 17. Einer achteckigen Sternschanze; Nr. 18.

c. Construction der Schanzen mit halben Bollwerken, wenn die Stärke der Besatzung gegeben. Das Dreieck; Nr. 20. Das Viereck; Nr. 21. Mehrseitige Polygone; Nr. 22.

d. Construction der Schanzen mit ganzen Bollwerken, wenn die Stärke der Besatzung gegeben; Nr. 23.

D. Construction einiger Systeme zusammenhängender und abgesonderter Verschanzungen, die zur Befestigung der Läger und Stellungen benutzt werden können.

a. Zusammenhängende Verschanzungen. Mit Redans oder Fleschen; Nr. 25. Mit gebrochenen Courtinen; Nr. 26. Anderer Art; Nr. 27. Sägeförmige Verschanzung; Nr. 28. Durch Zangenwerke verstärkt; Nr. 29. Durch Bastions verstärkt; Nr. 30. Anwendung der beiden vorhergehenden Arten, wenn die Verschanzungsfront nicht geradlinig ist; Verstärkung derselben durch abgestumpfte Fleschen; Nr. 31. Vereinigung des Flankenfeuers vor dem ausspringenden Winkel; Nr. 32. Mit Bollwerken; Nr. 33. Anwendung

der vorhergehenden Art, wenn die Front für eine Verschanzungsfront zu groß, und für zwei zu klein ist; Nr. 34. Verschanzung mit Bollwerken durch detaschirte Werke verstärkt; Nr. 35.

b. Verschanzungen mit abgesonderten Werken. Bemerkungen; Nr. 36. Mit Zangenwerken; Nr. 37. Allgemeine Bemerkungen über die Anordnung und summarische Größe der abgesonderten Werke; Nr. 37. Mit doppelten Zangenwerken; Nr. 38. Mit Redouten; Nr. 39. Mit detaschirten Bastionen oder Fleschen mit Flanken; Nr. 40.

D. Von den Verstärkungen der unbestrichenen auswärtsgehenden Winkel.

a. Abrunden und Abstumpfen; Nr. 42.

b. Cremailliren. Wenn der ausspringende Winkel spitz ist; Nr. 43. Wenn er stumpf ist; Nr. 44. Wenn er ein rechter ist; Nr. 45.

Drittes Kapitel.

Vom Bau einer Verschanzung.

A. Abstecken der Verschanzung; Anordnungen, die dem wirklichen Bau vorhergehen müssen; und vorläufige Bemerkungen.

Bestimmung der Verschanzungslänge in Beziehung auf die Waffen-Arten, Nr. 47. 48. Allgemeine Uebersicht von dem Gange der Arbeit; Nr. 49. Bemerkungen, das Schanzzeug betreffend; ebendas. Die Arbeiter betreffend; ebendas.

B. Bestimmung der Höhe der Werke in Beziehung auf die Beschaffenheiten des umliegenden Terrains. Oder,

praktische Bestimmung des Commandements und Defilements der Werke; Nr 50 bis 69.

C. Bestimmung der äußern Böschung, der äußern Höhe und der innern Böschung einer Brustwehr.

Vortheilhafteste Bestimmung der äußern Brustwehrböschung, Nr. 69. Der innern Brustwehrböschung; Nr. 72. Bonnet, Dicke desselben; Nr. 73.

D. Bestimmung der Grabentiefe und Breite, in Beziehung auf die Menge auszugrabender Erde; Größe der Böschungen; Nr. 74. bis 83.

E. Vom Abstecken der verschiedenen Theile einer Verschanzung; Nr. 84 bis 87.

F. Vom Traciren einer Verschanzung.

Mit Tracirleinen; Nr. 87. Ohne denselben; Nr. 88.

Bei Nachtzeit; Nr. 89.

G. Von Verfertigung des Grabens vor der Brustwehr; Anzahl und Anstellen der Arbeiter; Zeit.

Entfernung der Arbeiter von einander; Nr 90. Bestimmung der Anzahl Arbeiter: bei hinten offenen Werken, bei geschlossenen Werken, Nr. 91.; bei provisorischen Werken, Nr. 92. Verfertigung eines gewöhnlichen Grabens; Anstellen der Arbeiter; Nr. 93 bis 95. Hülfsmittel, die Arbeit zweckmäßig und so schnell wie möglich zu beendigen; Nr. 96 und 97. Von der Art des Schanzzeuges in Beziehung auf die Beschaffenheiten des Erdreichs; Anzahl desselben; Nr. 98. Beobachtungen, wenn mit Ablösungen gearbeitet wird; Nr. 99. Zeit zur Verfertigung eines gewöhnlichen Grabens von probemäßigem Profile; Nr. 100. Anstellen der Arbeiter zur Verfertigung eines Grabens, der nicht überall

gleiche Breite hat; Nr. 101. Verfertigung eines Grabens, der tiefer wie gewöhnlich gemacht werden soll; Nr. 102 bis 106.

H. Vom Bau der Brustwehr.

a. Vorher zu verfertigende auf den Bau der Brustwehr Bezug habende Arbeiten. Verfertigung der Brustwehr-Profile oder Gerippe und Aufrichten derselben; Nr. 106. 107. Vorzüglichere Art derselben; Nr. 108. Zwischen-Profile; ebend. u. 109. Verfertigung der Tragebahren; Nr. 110.

b. Anzahl und Anstellen der Arbeiter; Nr. 111. Verfertigung der Brustwehr, wenn die Böschungen nicht bekleidet werden sollen; Nr. 112 bis 116.

I. Vom Bau des Banketts; Nr. 116. 117.

K. Vom Bau des glacisförmigen Aufwurfs; Nr. 118.

Viertes Kapitel.

Vom Bekleiden der Böschungen; Zeit und Anzahl Arbeiter dazu, zur Verfertigung und zum Herbeischaffen des Materials.

Bemerkungen; Nr. 119. Allgemeine Beobachtungen; Nr. 120.

A. Vom Bekleiden mit Rasen; Zeit und Anzahl Arbeiter dazu.

Bemerkungen; Nr 120. Worauf es beim Bekleiden mit Rasen vorzüglich ankomut. Anzahl Arbeiter und ihre Funktionen. Zeitbestimmung; Nr. 122. Detail der Arbeit; Nr. 123 bis 126. Anzahl und Art des Arbeitszeuges; Nr. 126. Bekleiden der Rundungen; Nr. 127. Anstellen mehrerer Brigaden; Nr. 128.

Verband an den Ecken; Nr. 129. 130. Verband an einwärtsgehenden Winkeln; Nr. 131. Bekleiden solcher Böschungen, deren obere und untere Seiten von der Parallelität merklich abweichen; Nr. 132. Quartierstücke; Nr. 133. Bekleiden mit rautenförmigen Rasen; Nr 134.

B. Von dem Rasenstechen, der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

Rasenstechen; Zeitbestimmung; Nr. 135. Anzahl Rasen in Beziehung auf die Größe des Rasenplatzes; Nr. 136. Folgerungen, Nr. 137. Herbeischaffen der Rasen; Bemerkungen über die dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter; Nr. 138 bis 141.

C. Ueber die zur völligen Erbauung eines Werks erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn die Brustwehrböschungen mit Rasen bekleidet werden sollen; Nr. 141 bis 145.

D. Vom Bekleiden mit Faschinen; der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

Worauf beim Bekleiden mit Faschinen vorzüglich zu sehen ist; Nr. 145 bis 148. Anzahl Arbeiter und ihre Funktionen; Nr. 149. Handwerkszeug; Nr. 150. Zeitbestimmung; Nr. 151. Anstellen mehrerer Brigaden; Nr. 151. Anzahl Faschinen und Zeit zum Bekleiden einer gegebenen Böschung; Nr. 152. Verband an den Ecken; Nr. 153. Beobachtungen beim Bekleiden der Rundungen; Nr. 153. Bekleiden solcher Böschungen, deren obere und untere Seite merklich convergiren; Nr. 154.

E. Von Verfertigung der Faschinen, der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

Faschinenbänke; Nr. 155. Holzart zu den Faschinen; Entbehrlichkeit der Leeren und wie solche zweckmäßig zu ersetzen sind; Nr. 156. Würgen der Faschinen; Nr. 157. Binden, Abputzen derselben; Nr. 158. Anzahl Arbeiter und ihre Funktionen; Nr. 159. Handwerkszeug; Nr. 160. Zeitbestimmung; Nr. 161. Herbeischaffen der Faschinen; Nr. 162. Verfertigung der Faschinenpfähle; Anzahl Arbeiter, Zeit und Handwerkszeug; Nr. 163. Anzahl Pfähle; Nr. 164. Folgerungen; Nr. 165. 166.

F. Ueber die zur völligen Erbauung eines Werks erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn die Brustwehrböschungen mit Faschinen bekleidet werden sollen; Nr. 167.

G. Von dem Bekleiden mit Flechtwerk; der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

Worauf vorzüglich zu sehen; Nr. 168. Einschlagen, Befestigen und Verankern der Ribben; Nr. 169. Wie die Zweige zur Hand gelegt werden müssen und nöthige Eigenschaft derselben; Nr. 170. Das Flechten selbst; Nr. 170. 171. Verankern des Flechtwerks; Nr. 172. Zuschlag und Abputzen des Flechtwerks; Nr. 173. 174. Anzahl Arbeiter und Funktionen derselben; Nr. 175. Art und Anzahl des benöthigten Arbeitszeuges; Nr. 175. Zeitbestimmung; Nr. 176. Anstellen mehrerer Brigaden; Nr. 177. Wie Böschungen mit Flechtwerk zu bekleiden sind, wenn solches erst nach völlig beendigtem Bau eines Werks geschehen soll; Nr. 178.

H. Ueber die zur völligen Erbauung eines Werks erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn die Böschungen der Brustwehr mit Flechtwerk bekleidet werden sollen; Nr. 79.

I. Ueber die Zeit, die zur völligen Erbauung eines Werks nöthig ist, wenn die Brustwehrböschungen bekleidet werden sollen; Nr. 180.

K. Vom Bekleiden des Banketts; Nr. 181.

L. Vom Bekleiden des glacisförmigen Aufwurfs, nebst einer Anmerkung, die Vernätherungen betreffend; Nr. 182.

Fünftes Kapitel.

Von den besondern Arbeiten derjenigen Stücke, wodurch eine Verschanzung zur Vertheidigung mit Geschütz eingerichtet wird.

A. Vom Bau der Schießscharten; Nr. 183 bis 188.

B. Von der Construction und dem Bau der Banketten; Nr. 188 bis 194.

C. Vom Bau der Bettungen.

Nothbettungen; Nr. 194. 195. Förmliche Bettungen; Nr. 196. 197. Art und Anzahl des benöthigten Handwerkszeuges; Nr. 198.

D. Vom Bau der Magazine für die Munition des Geschützes; Nr. 199.

E. Von den Anordnungen, die Artilleristen beim Geschütze zu decken.

a. Schanzkörbe zur Deckung der Artilleristen und Verfertigung derselben überhaupt.

Nöthige Anzahl Pfähle zu den Ribben; Nr. 200. Anzahl Arbeiter zur Verfertigung der Schanzkörbe; Nr. 201. Herbeischaffen der Zweige und erforderliche Menge derselben; Nr. 202. Anzahl nöthiger Schanzkörbe; Nr. 203.

b. Vom Bau der Bankschießscharten; Nr. 204.

Sechstes Kapitel.

Vom Bau einer Verschanzung, wobei man sich rückwärts einschneidet.

Bestimmte und allgemeine Regel, wie tief man sich rückwärts einschneiden kann; Nr. 205 bis 211. Anzahl Arbeiter; Nr. 211.

Siebentes Kapitel.

Vom Bau der Brücken über den Graben; Nr. 212.

Achtes Kapitel.

Verfertigung der in der Feldbefestigung gewöhnlichsten Hindernißmittel.

A. Von Verfertigung der Wolfsgruben; dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

Abstecken und Traciren der Wolfsgruben; Verfertigung derselben und Zeit dazu; Nr. 214.

B. Von der Verfertigung einer Palissadirung und von dem Fraisiren; dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

a. Von Verfertigung der Palissaden und Sturmpfähle. Anzahl Arbeiter und Funktionen derselben; Zeitbestimmung; Nr. 215.

b. Vom Setzen der Palissaden. Lothrechtstehende Palissadirung; Richtungs-Palissaden; Befestigen der Palissaden; Nr. 216. Vorne überhängende Palissadi-

rung; Nr. 217. Anzahl Arbeiter und Funktionen derselben; Nr. 218. Art und Anzahl des Handwerkszeuges; Nr. 219. Zeitbestimmung; Nr. 220. Doppelte, zur Vertheidigung eingerichtete Palissadirung; Anzahl Arbeiter und Zeit; Nr. 221. Befestigen der Palissaden; Nr. 222. 223.

c. Vom Legen der Sturmpfähle. Richtungssturmpfähle; Bemerkungen über die Anordnung einer Fraisirung bei Verschanzungen mit aus- und einwärtsgehenden Winkeln; Nr. 224. Befestigen der Sturmpfähle; Nr. 225. 226. Anzahl Arbeiter und Funktionen derselben; Art und Anzahl des Handwerkszeuges; Zeitbestimmung; Nr. 227.

C. Von der Verpfählung vor einer Verschanzung; Zeit und Anzahl Arbeiter dazu.

Anzahl Arbeiter und Funktionen derselben; Zeitbestimmung; Nr. 228. Art und Anzahl des Handwerkszeuges; Nr. 229.

D. Vom Bau der Fladderminen; dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

Vorläufige Bemerkungen; Nr. 230. 231. Anzahl der Fladderminen; Nr. 232. Anordnung des Minenheerdes und der Leitfeuer; Nr. 233. 234. Stärke der Ladung; Nr. 236. Verfertigung des Brunnens und der Minenkammer; Laden der Minen; Nr. 237. Verdämmen der Minen; Nr. 238. 239. Anzünden der Minen; Nr. 240. Zeitbestimmung; Anzahl Arbeiter; Art und Anzahl des Handwerkszeuges; Nr. 241. Wie man sich der Wirkung der Minen, mehr wie bisher, versichern kann; Nr. 242. Bemerkungen über die Anordnung der Minen bei bedeutenden Werken; Nr. 243.

E. Von Verfertigung der Verhaue und Bemerkungen über die dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

Natürliches Verhau; Nr. 244. Künstliches Verhau; Nr. 245. 246. Als Hindernißmittel im Graben einer Verschanzung; Nr. 247.

F Von dem Bau und der Einrichtung der Erddämme zur Veranstaltung einer Ueberschwemmung; Nr. 248.

Höhe des Dammes; Dicke desselben; Böschungen; Nr. 249. Abstecken des Dammes; Herbeischaffen der Erde; Nr. 250. Verfertigung des Kastens oder Stopfen des Flusses; Nr. 251. 252. Anzahl Arbeiter und Zeitbestimmung; Nr. 253. Bau des Wehrs oder Ueberfalls; Nr. 254.

Zwei Tabellen, gleich auf Ort und Stelle die Anzahl Arbeiter, Schanzzeug, Material, sowol zum Bau einer Verschanzung, als auch zur Verfertigung der Hindernißmittel, bestimmen zu können.

Neuntes Kapitel.

Vom Bau einer Verschanzung, wobei besondere Umstände statt finden.

A. Vom Bau einer Verschanzung im Angesichte des Feindes; Nr. 255.

B. Vom Bau eines Werks auf einem Terrain, wo man zur Brustwehr nicht hinlänglich Erde findet; z. B. auf felsigem, morastigem und sumpfigem Boden; Nr. 260.

C. Vom Bau eines Werks in einem Terrain, wo man in geringer Tiefe auf Wasser kommt; Nr. 267.

D. Vom Bau einer Verschanzung in überschwemmtem Terrain; Nr. 268.

E. Vom Bekleiden derjenigen Böschungen, die man gegen das Abspülen des Wassers und den Wellenschlag sichern will; Nr. 271.

Zehntes Kapitel.

Vom Bau solcher Werke, worin die Besatzung gegen das feindliche Wurfgeschütz gesichert wird.

A. Vom Bau der Blockhäuser; Nr. 273. bis 295.

B. Vom Bau oben bedeckter Erdverschanzungen und vom Bau bedeckter auch masquirter Batterieen; Nr. 296 bis 306.

Eilftes Kapitel.

Vom Bau der Caponieren zur Vertheidigung des Grabens vor der Brustwehr; Nr. 307 bis 313.

Zwölftes Kapitel.

Von dem Bau und der Einrichtung der Baraquen und Wachthäuser auf Winterposirungen; Nr. 314.

Erstes Kapitel.

Verzeichniß und kurze Beschreibung derjenigen Werkzeuge, die man zum Bau einer Verschanzung und zu den verschiedenen dabei vorkommenden Arbeiten nöthig hat.

1. Ehe wir uns in den Anweisungen zum wirklichen Bau einer Verschanzung einlassen können, wollen wir zuvor diejenigen Instrumente kennen lernen, die man sowol zum Bau, als auch zu allen dabei vorkommenden Arbeiten vorzüglich gebraucht, wobei wir jedoch bemerken müssen, daß die Anzahl, die man von jeder Gattung und welche man besonders nöthig hat, erst bei den Details der verschiedenen Arbeiten angegeben werden können.

Zu mehrerer Deutlichkeit, und da die Benennungen gewisser Instrumente oder Werkzeuge oft nur provinziel sind, so werde ich sie erforderlichenfalls durch Zeichnungen noch mehr zu erläutern suchen.

1) Absteckе-Stangen und Pfähle. Zu den Stangen kann jede junge Tanne, Fichte oder sonst

dazu tauglicher Baum genommen werden. Sie müssen unten zugespitzt werden, 8 bis 10 Fuß lang und 1½ bis 2 Zoll dick seyn.

Man gebraucht sie vorzüglich zum Abstecken einer Verschanzung, und werden deshalb auf die Winkelpunkte der Feuer-Linie eingesteckt, theils damit sich diese vor den übrigen mehr auszeichnet, und theils um die Höhe der Brustwehr daran bemerken zu können, welches beim Defiliren der Verschanzungen nothwendig ist.

Die Abstecke-Pfähle, die ebenfalls unten zugespitzt seyn müssen, sind 2½, 3, bis 7 Fuß lang, und 1 bis 1½ Zoll dick.

Die größten derselben gebraucht man, um sie auf die Winkelpunkte der äußern Creten-Linie der Verschanzung einzustecken, woran zugleich die äußere Höhe der Brustwehr bemerkt wird; die kleinern gebraucht man zum Abstecken der übrigen Theile einer Verschanzung.

Bei dem Einstecken der Stangen und dem Einschlagen der Pfähle ist besonders dahin zu sehen, daß sie fest und lothrecht gestellt werden.

Da sie, sobald sie keinen eisernen Schuh haben, schwer einzustecken sind, so muß man vorher, mittelst eines kurzen oder gehörig dicken Pfahls ein Loch in die Erde einschlagen, wo die Stange eingesteckt werden kann; um die eingesteckte Stange wird dann die Erde mit einem Stampfer, großem Fäustel oder auch nur mit dem Fuße festgestampft.

Aus der Anzahl Winkelspitzen der Verschanzung ergiebt sich die Menge der nöthigen Stangen. Ueberdies

muß man noch einige mehr haben, um die Endpunkte hinten offener Werke damit zu bemerken.

2) Tracier= oder Abschnür=Leinen. Tab. I. Diese Leinen, die ungefähr die Dicke eines Gänsekiels haben müssen, und zum Abschnüren ganzer Verschanzungs=Linien dienen, dürfen nicht wohl unter 150 bis 200 Fuß lang seyn,

An jedem Ende werden sie an einem 3 bis 4 Fuß langen unten zugespitzten und beschlagenen Pfahl befestig und aufgewickelt (Fig. 1.). Es ist sehr gut, wenn man mehrere dergleichen Leinen bei der Hand hat, um eben so viel Linien auf einmal abschnüren und traciren zu können.

Ueberdies muß man bei jedem Schanzenbau mehrere kleinere Tracier=Leinen haben, weil sie zu verschiedenen Anordnungen unenbehrlich sind, wie man in der Folge selbst wahrnehmen wird.

3) Pflock oder Erdzirkel. Diese bestehen aus zwei, unten zugespitzten Pflöcken (Fig. 2.), die durch eine Leine mit einander verbunden sind, und zum Tracieren der Zirkelbogen auf dem Felde gebraucht werden. Der Pflock a, der in das Centrum des Bogens eingeschlagen wird, und zum Unterschiede von dem andern b, womit der Bogen beschrieben wird, Mittelpunkts=Pflock genannt werden kann, muß aus trockenem festem Holze gemacht seyn, damit der Kopf desselben, durch das Einschlagen nicht leicht gespalten oder abgeschlagen werden kann. Seine ganze Länge beträgt ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fuß, und der Hals, um welchen sich die

Schnur frei muß herum drehen können, darf nicht unter $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben. An dem andern Pflocke b, womit man den Bogen beschreibt oder vielmehr reißt, wird unten, ungefähr $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll von der Spitze, rund herum eine Kerbe eingeschnitten, worin das andre Ende der Schnur umgelegt und festgebunden wird. Wenn diese Schnur angespannt ist, so muß die Entfernung cb der Pflöcke von einander dem erforderlichen Radius gleich seyn.

Die Methode, die Leine an der untern Spitze b des Pflocks zu befestigen, hat vor den übrigen darum Vorzüge, weil man den Bogen bequemer und richtiger beschreiben kann, indem es hierbei nicht so sehr darauf ankommt, daß man den Pflock ganz senkrecht hält.

4) Spaden oder Grabscheiten. Diese sind aller Orten bekannt, daher hierbei weiter nichts zu bemerken ist, als daß der Stiel oben jederzeit eine Krücke haben muß (Fig. 3.).

Da man zur Erbauung eines Werks eine beträchtliche Anzahl davon nöthig hat, so werden sie gewöhnlich in den umliegenden Ortschaften beigetrieben, und nach beendigter Arbeit wieder abgeliefert. Ist der Artilleriepark vom Verschanzungsplatze nicht zu weit entfernt, so bekommt man auch dort welche geliefert.

Sie sind zum Bau einer Verschanzung das allernöthigste Werkzeug, und müssen vorzüglich dauerhaft gemacht und gut geschärft seyn. Mit schlechten Spaden, ungefähr so, wie sie bei den Armeen mitgeführt werden, kann man nur schlecht bauen, wenig-

stens erfordert der Bau unter diesen Umständen weit mehr Zeit.

Um sowol die Spaden, als auch andere Werkzeuge, während des Baues nöthigenfalls anschleifen zu können, so muß jederzeit ein Schleifstein aus irgend einem benachbarten Orte herbeigeschafft, und auf den Bauplatz gebracht werden.

5) Rasen- oder Plackspaden. Sind gewöhnliche Spaden, außer daß sie etwas kleiner, und nicht, wie jene, hohl gebogen sind (Fig. 4.). Man kann sehr gut gerade Linien damit abstechen, daher sie zum Rasenstechen vorzüglich zu gebrauchen sind, weil man nachher beim Bekleiden nicht nöthig hat, die Rasen noch einmal zu beschneiden. Dieserhalb und weil sich die Rasen wegen ihrer guten Form, die man ihnen geben kann, geschwinder und besser legen lassen, so wird die Arbeit dadurch gefördert, und die Festigkeit der Bekleidung vermehrt.

6) Schaufeln. Diese sind von Holz und zuweilen unten mit Eisen beschlagen (Fig. 5.), damit sie sich nicht so leicht abnutzen können. Man gebraucht sie, um aufgeschüttete lose Erde zu verziehen, und weiter zu schaffen.

7) Erd- und Steinhauen. Die Erdhauen sind vorne breit (Fig. 6. a.), und die Steinhauen spitz (Fig. 6. b.). In steinigem Erdreiche sind sie unentbehrlich.

8) Stampfer oder Strempel (Fig. 7.). Wenn man die Festigkeit einer Brustwehr vermehren

will, so muß die dazu aufgeworfene Erde gestampft werden. Sehr oft ist aber Mangel an diesen Instrumenten und an Zeit, daher man sich mit dem Festtreten begnügen muß. Bei den Bankbatterien ist das Stampfen der Erde nothwendig, weil sich die Räder des Geschützes sonst zu sehr einschneiden würden. Auch ist es sehr vortheilhaft, während daß eine Bekleidung aufgeführt wird, die Erde dahinter stampfen zu lassen.

9) Wallschlägel. Wenn das Erdreich sehr gut ist, daß die Böschungen ohne bekleidet zu werden, stehen können, oder wenn man zum Bekleiden keine Zeit hat, so gebraucht man Wallschlägel, um die Böschungen damit fest zu schlagen. Die 8te Fig. A zeigt einen Wallschlägel von vorne, und B von der Seite. In Ermangelung derselben gebraucht man auch die Plackspaden. Die Böschungen werden alsdann aber nicht so fest und dauerhaft, weil die Plackspaden kein solches Gewicht, wie die Wallschlägel haben. Bei den gewöhnlichen Feldbefestigungen muß man beide Instrumente, sowol die Wallschlägel als die Plackspaden, meistentheils entbehren, oder man müßte in der Nähe einer Festung bauen, wo sie in hinlänglicher Anzahl vorräthig sind.

10) Große Fäustel oder Schlägel] dienen zum Einschlagen der Pfähle (Fig. 9.).

11) Kleine Fäustel werden zum Einschlagen kleiner Pfähle, z. B. um die Rasen zu pflöcken, gebraucht (Fig. 10.).

12) Faschinenmesser (Fig. 11.).

13) Säge (Fig. 12.).

14) Aexte (Fig. 13.).

15) Beile (Fig. 14.).

16) Große und kleine Bohrer (Fig. 15.).

17) Hammer (Fig. 16.).

18) Tragebahren (Fig. 17.), werden erst an Ort und Stelle meistentheils aus grünem Holze gemacht. Sie sind vorzüglich bequem, Rasen u. dergl. herbeizutragen.

19) Maaßstab von ungefähr einer halben Ruthe, worauf auch Fuße, Zolle und Linien bemerkt seyn müssen.

20) Setzwaage und Waage- oder Richtscheid (Fig. 18.) sind nothwendig, um die Banken für das Geschütz und die Bettungen möglichst horizontal zu machen.

21) Sperrmaaße sind gerade Hölzer von bestimmter Länge, so bei der Verfertigung der Schanzkörbe und bei mehreren andern Gelegenheiten gebraucht werden.

22) Dossirlatten sind gewöhnliche Latten, wodurch die Richtungen der Böschungen bemerkt werden.

23) Leeren (Fig. 19.), sind offene Quadrate von hölzernen Latten zusammengesetzt. Man gebraucht sie bei den Faschinen, um sie überall gleich stark machen zu können.

24) Würgen (Fig. 20.) sind Stricke, wo an jedem Ende ein Knüppel, sogenannte Würgestöcke, von festem Holze, $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser und 3 Fuß Länge befestigt wird. Sie dienen, um das Reisig oder die

Zweige, ehe die Faschinen gebunden werden, fest zusammen zu knebeln oder zu würgen.

25) Polier- oder Escarpierspaden, sind gewöhnliche Rasen- oder Plackspaden, haben aber längere Stiele, und werden zum Abputzen der Böschungen gebraucht. Ihre ganze Länge beträgt 8 bis 10 Fuß.

26) Erd- oder Schubkarren. Wo man in einem Terrain bauet, oder überhaupt, wo die Fälle eintreten, daß man die Erde transportiren muß, wie es z. B. bei dem Bau der Erddämme zur Veranstaltung der Ueberschwemmungen und bei mehreren andern Gelegenheiten erforderlich ist, kann man sich ihrer oft mit großem Nutzen bedienen. Indessen da man die zu einem solchen Bau erforderliche Anzahl schwerlich in der umliegenden Gegend antreffen wird, so finden sie in der Feldbefestigung wenig Anwendung, und können daher nur als ein Hülfs-Werkzeug betrachtet werden, z. B. um Rasen u. dergl. herbeizuschaffen.

Da sie allerwärts hinlänglich bekannt sind, so würde es überflüßig seyn, eine besondere Zeichnung davon beigefügt zu haben.

27) Tragekörbe sind kleine starke Körbe (Fig. 21.), oben mit zwei Handgriffen versehen, und dienen, um die Erde aus dem Graben, wenn er sehr tief ist, herauszuschaffen; auch zur Verfertigung der Fladdermienen und überhaupt zum Transportiren der Erde.

28) Schneidemesser (Fig. 22.) werden zum Anspitzen eingeschlagener Pfähle und zu andern Holzarbeiten gebraucht.

2. Dieses wären ungefähr diejenigen Handwerks-zeuge und Instrumente, die zum Bau einer Verschanzung nöthig sind und gebraucht werden können, obgleich man sehr oft, vorzüglich im Laufe der Campagne, mehrere davon entbehren muß. Indessen können doch Fälle eintreten, wo man respektable und dauerhafte Werke erbauen muß, und wo man diejenigen Mittel herbeischaffen kann, um ihnen die gehörige Vollkommenheit zu geben. Es kommt im Kriege vor, Werke zu erbauen, die erst nach einiger Zeit eine Rolle spielen sollen, z. B. Befestigung kleiner Städte, wichtige Brückenschanzen, Schanzen zur Deckung der Winterquartiere und Winterpostirungen, und mehrere andere, die längere Zeit, wie die gewöhnlichen Feldschanzen aushalten müssen. Es wird daher nicht überflüssig scheinen, daß hier alle diejenigen Werkzeuge und Instrumente bemerkt worden, womit man die Vollkommenheit eines Werks erhöhen kann. Bei den Anweisungen zum Bau der Feldschanzen habe ich darauf Rücksicht genommen, daß man viele der benannten entbehren muß, und habe daher nur diejenigen bemerkt, die man nothwendig haben muß und die herbeigeschafft werden können.

3. Zuweilen kommen im Felde auch Arbeiten vor, wozu man gelernte Handwerker nöthig hat; solche sind spanische Reuter, zuweilen Barrieren, Brükken, verschiedene Schmiede- nnd Schlösser-Arbeiten u. dergl. Diese kann man entweder in den nahe gelegenen Ortschaften, oder auch durch Soldaten, die das Handwerk gelernt haben, verfertigen lassen, wobei

man die Anordnungen und die Maaße auf das genaueste angeben muß, weil sonst oft vergebliche Arbeiten und Kosten gemacht werden.

Zweites Kapitel.

Auflösung einiger in der praktischen Feldbefestigung vorkommenden Aufgaben.

A. Abstecken gegebener Winkel und Figuren.

4. Da es in der praktischen Feldbefestigung vorkommen kann, Schanzen von gegebener Figur auszustecken, so wird es nöthig seyn, die Methode kennen zu lernen, wie man verschiedene hierher gehörigen geometrischen Aufgaben auf dem Felde auflöset, wo Stäbe und Leinen die einzigen Instrumente sind.

5. An einem gegebenen Punkt a einer Linie ab eine Senkrechte zu errichten. Tab. II. (Fig. 22.)

Dieses geschieht:

1) durch Hülfe des pythagorischen Dreiecks.

Man bemerkt nämlich an einer Schnur zwölf gleiche Theile von beliebiger Größe, z. B. 12 Fuße, steckt in a ein Pfälchen ein, und bemerkt auf der Linie ab von

a bis c drei von den gleichen Theilen. Hierauf faßt man beide Enden der Schnur in einer Hand, hält sie auf den Punkt c, und legt die Schnur diesseits dem in a eingesteckten Pfälchen. Ein Gehülfe faßt darauf von a angerechnet vier von den Theilen, zieht beide Schenkel ad und dc zugleich an, wodurch der Punkt d und ad als die verlangte Senkrechte bestimmt werden.

2) Durch Hülfe eines Winkelmaaßes (Fig. 23.). Man läßt zwei Latten rechtwinkelig zusammenfugen, und durch eine dritte m verbinden. Dieses Winkelmaaß legt man mit der Spitze f des rechten Winkels an den Punkt, wo die Senkrechte errichtet werden soll, so daß der eine Schenkel genau an der gegebenen Linie fb zu liegen kommt. Dicht an dem andern Schenkel in g steckt man ein Pfählchen ein; gf wird alsdann die verlangte Senkrechte seyn.

3) Mit einem Erdzirkel (Fig. 24.). Es sey h der Punkt, wo auf der Linie be eine Senkrechte ho errichtet werden soll. Man trägt auf der Linie be, rechts und links von h, gleiche Entfernungen hm und hn, jede ungefähr halb so groß als die Länge der Schnur des Erdzirkels. Hierauf schlägt man den Mittelpunkts-Pflock p des Zirkels in einem von diesen beiden Punkten, z. B. in m ein, und reißt mit dem andern Pflock über h einen Bogen, den man nachher aus n durchschneidet, indem man den Mittelpunkts-Pflock zuvor in n einschlägt. Bemerkt man diesen Durchschnittspunkt o mit einem Pfählchen, so wird oh auf be senkrecht seyn.

4) Nach dem Augenmaaße. Obgleich keine von den eben bemerkten Konstruktionen viel Zeit wegnehmen, so könnte es doch kommen, daß die Arbeit noch eher beendigt werden soll, oder daß eine so scharfe Genauigkeit überflüssig wäre. Alsdann muß man die Senkrechten nach dem Augenmaaße abstecken lassen, wobei man jederzeit, mit der Front in der gegebenen Linie, dicht hinter den Punkt treten muß, wo die Senkrechte errichtet werden soll. Alsdann läßt man vorwärts ein Pfählchen so einstecken, daß die Linie, die man von diesem Pfählchen auf sich zu gezogen denkt, mit der gegebenen Linie einen rechten Winkel zu machen scheint. Wer ein geübtes Auge hat, wird sehr leicht eine Senkrechte mit der hier nöthigen Schärfe nach dem Augenmaaße errichten können.

6. Diese Senkrechten kann man nun so weit, wie es nöthig ist, verlängern, weil man zwei Punkte hat, in deren Verlängerung man sehr leicht einen dritten und mehrere ausstecken kann. Diese Aufgabe ist überdies in der praktischen Feldbefestigung von Wichtigkeit, weil verschiedene Anordnungen darauf beruhen, die die zweckmäßige Einrichtung einer Verschanzung vervollkommnen, und in der Arbeit eine gewisse Ordnung erlauben. Eine systematische Ordnung bei der Arbeit zu beobachten, ist ein Gegenstand, der mit aller Aufmerksamkeit behandelt werden muß, weil die Arbeit durch nichts mehr aufgehalten und gestört wird, als wenn es bald hier bald dort an etwas fehlt. Für die Arbeiter ist nichts verdrießlicher, als wenn sie bald von einer Ar-

heit weggenommen, und wieder anderswo angestellt werden, wodurch die Arbeit nicht allein sehr verzögert wird, sondern noch überdies eine mangelhafte Anordnung der ganzen Arbeit beweist, die gewöhnlich eine eben so mangelhafte Ausführung zur Folge hat.

7. An dem Punkt a einer Linie ab einen Winkel von 60 Grad, und ein gleichseitiges Dreieck acd zu construiren. (Fig. 25.)

Man theile eine beliebig lange Schnur in drei gleiche Theile, und bemerke die Theilungspunkte. In den Punkt c der gegebenen Linie ab stecke man ein Pfählchen ein, das von a um ac = dem dritten Theile der ganzen eingetheilten Schnur entfernt seyn muß; lasse beide Enden der Schnur auf dem Punkt o festhalten, und die Schnur um das in a stehende Pfählchen herumlegen. Da der eine Theilungspunkt der Schnur genau an dieses Pfählchen zu liegen kommt, so fasse man die Schnur an dem andern Theilungspunkt, und ziehe sie so an, daß beide Schenkel ad und ed gleich stark angespannt sind, wodurch der Winkel cad = 60 Grad, und ein gleichseitiges Dreieck acd konstruirt wird.

Kann man die Entfernung ac nicht willkürlich annehmen, wie es z. B. bei der Konstruktion der Wolfsgruben der Fall ist, so muß man die Länge der Schnur danach einrichten, die nämlich dreimal so lang, als die gegebene Entfernung ac seyn muß.

Hat man einen Erdzirkel bei der Hand, so kann man damit auch sehr bald einen Winkel von 60 Grad machen. Man setzt nämlich den Mittelpunkts-Pflock

in a ein, ritzt bei d einen kleinen Bogen, und bemerkt mit dem nämlichen Radius in der Linie ab den Punkt c, wo man alsdann den Mittelpunkts-Pflock einsetzt, und von hier aus den gedachten Bogen in d durchschneidet. Steckt man in diesen Durchschnitts-Punkt ein Pfählchen ein, so hat man einen Winkel cad von 60 Grad, und ein gleichseitiges Dreieck acd construirt.

8. An dem Punkt a einer Linie ab einen Winkel von 100 Grad zu machen. (Fig. 26.)

Man bemerke an einer Schnur drei und zwanzig gleiche Theile, trage von a nach d sechs derselben, halte beide Enden der Schnur auf den Punkt d, und ziehe die Schnur so an, daß ac sieben und ed zehn dieser Theile erhalten; der Winkel a wird alsdann 100 Grad haben *).

9. An einen Punkt a einer gegebenen Linie einen Winkel von 108 Grad zu machen. (Fig. 27.)

Man nehme eine Schnur, die in zwanzig gleiche Theile getheilt ist, trage von a nach c vier derselben, und ziehe die Schnur so an, daß ad sieben, und ed neun dieser Theile enthalten, so wird der Winkel a = 108 Grad seyn.

---

*) Man wird sich erinnern, daß einige Ingenieurs, z. B. Clairac, den einwärtsgehenden Winkel einer Verschanzung 100 Grad haben wollen, daher habe ich die Konstruction desselben hier gezeigt.

10. Einen gegebenen Winkel a zu halbiren (Fig. 28.).

Man trage auf die Schenkel dieses Winkels gleiche Entferuungen ac und ad, befestige an den Pfahl in c eine Schnur, spanne sie bis d an, schlage alsdann das Ende der Schnur nach c zurück, und spanne jetzt die doppelt zusammengelegte Schnur in der Richtung cd nach m aus, so wird der Punkt m in der Halbirungslinie des Winkels liegen.

Oder: man nehme einen Erdzirkel, setze den Mittelpunkts-Pflock in a, bemerke auf den beiden Schenkeln des Winkels die Punkte c und d in der Entfernung des Radius, setze alsdann den Mittelpunkts-Pflock in c ein, und ritze bei n einen kleinen Bogen, den man nachher von d aus mit dem nämlichen Radius durchschneidet. Der Durchschnitts-Punkt n liegt alsdann in der Halbirungslinie des Winkels.

11. Eine Linie mit einer andern in einer gegebenen Entfernung parallel zu ziehen.

An zwei beliebigen Punkten, z. B. den Endpunkten der gegebenen Linie, errichte man Perpendikel (No. 5.), und mache sie der gegebenen Entfernung gleich. Verbindet man nun die Endpunkte dieser Perpendikel durch eine gerade Linie miteinander, so wird diese mit der gegebenen parallel seyn.

B. Konstruktion regulärer Schanzen.

a. Konstruktion der Redouten.

12. Eine reguläre vierseitige Redoute, wovon eine Seite gegeben ist, abzustecken. Tab. II. (Fig. 29)

Man stecke zuerst eine Seite ac der Redoute ab, errichte an den Endpunkten derselben Perpendikel ab und cd, und mache sie der gegebenen Seite ac gleich. In den Endpunkten b und d dieser Perpendikel stecke man Stangen oder Pfähle ein, so auch in a und c, so wird die verlangte Redoute abgesteckt seyn.

Hat man die Perpendikel nach dem Augenmaaße errichtet, so wird vielleicht eine kleine Verbesserung nöthig seyn, wenn die Entfernung der beiden Punkte b und d von einander der gegebenen Seite nicht gleich geworden seyn sollte, welches durch eine kleine Verrückung der Punkte leicht abgeholfen wird.

Ueber Fehler dieser Art kann man ganz unbesorgt seyn, indem sie im Kriege zu unbedeutend und von gar keinen Folgen sind.

13. Eine reguläre fünfseitige Redoute, wovon eine Seite gegeben ist, abzustecken. (Fig. 30.)

Hat man die gegebenen Seiten auf dem Felde ausgesteckt, so errichte man an den Endpunkten a und b derselben Winkel von 108 Grad (No. 9.), als den Polygon-Winkel eines regulären Fünfecks, und mache die Schenkel ac und bd der gegebenen Seite gleich.

Hierauf

Hierauf nehme man eine Schnur, die doppelt so lang als die gegebene Seite ist, und bemerke daran die Mitte. Die Enden derselben befestige man an den in c und d eingesteckten Pfählen, fasse sie in der Mitte an, und spanne sie nach f zu aus; bemerkt man diesen Punkt f, so wird die fünfseitige Redoute abgesteckt seyn *).

14. Eine reguläre sechsseitige Redoute, wovon eine Seite gegeben ist, abzustecken. (Fig. 31.)

Man mache zuerst ein gleichseitiges Dreieck abg (No. 7.), wovon jede Seite der gegebenen gleich ist; alsdann nach einander die übrigen gleichseitigen Dreiecke agd, dge u. s. w.

15. Eine reguläre siebenseitige Redoute, wovon eine Seite gegeben ist, zu konstruiren. (Fig. 32.)

---

*) Man hat mehrere Methoden, eine regelmäßige fünfseitige Redoute zu konstruiren; sie sind aber theils unbestimmt, und theils weitläuftig oder unbequem. Einige wollen einen Kreis beschreiben, und ihn in fünf gleiche Theile theilen. Dieses Verfahren ist nicht allein unbestimmt, sondern auch zeitspielig, zumal da man erst den zugehörigen Radius suchen muß. Die Theilung des Kreises in fünf gleiche Theile ist schon auf dem Papiere umständlich, geschweige denn auf dem Felde.

Andre wollen es durch Hülfe des Verhältnisses der Diagonale zur Seite konstruiren. Dieses Verfahren ist aber für diejenigen, die in der Arithmetik und Geometrie nicht recht bewandert sind, etwas schwierig.

Mit der gegebenen Seite ab konstruire man zuerst ein gleichseitiges Dreieck abc, halbire die Seite ab in f, und stecke in der Verlängerung von fc den Punkt d aus, der von c um $\frac{2}{11}$ der gegebenen Seite entfernt seyn muß; hierdurch entsteht das Dreieck adb. An den Seiten db und ad trage man nun nach einander die übrigen Dreiecke auf, welches sehr leicht ist, da jetzt alle Seiten derselben gegeben sind.

16. Mehrseitige Redouten, als die in den vorhergehenden Nummern angeführt worden, möchten wohl nicht leicht in der Ausübung zu konstruiren vorkommen, daher ich ihre praktische Konstruktion übergehe. Die siebeneckige, obgleich ihre Konstruktion nicht mathematisch richtig ist, habe ich darum noch mitgenommen, weil sie zur Konstruktion einer siebeneckigen Sternschanze, die gewissermaaßen die erste brauchbare ist, gebraucht werden kann. *)

b. Konstruktion der Sternschanzen.

17. Konstruktion der vier-, fünf-, sechs- und siebeneckigen Sternschanzen, wenn die Länge einer Seite gegeben ist. (Tab. II. Fig. 33.)

---

*) Die siebeneckige Sternschanze ist die erste, wo sich das Feuer von den Facen vor den nebenliegenden ausspringenden Winkeln kreuzt. Da dieses einer von den Zwecken der Sternschanzen ist, und bei solchen, die weniger als sieben Ecken haben, nicht statt findet, so kann man sie mit Recht als die erste brauchbare Sternschanze ansehen.

Man konstruire erst ein Polygon von so viel Seiten, als die Sternschanze Ecken haben soll; über jede Polygon-Seite, die der gegebenen Seite der Sternschanze gleich seyn muß, beschreibe man ein gleichseitiges Dreieck, wie CAB, und die Konstruktion der Schanze ist vollendet.

18. Konstruktion einer achteckigen Sternschanze, wovon eine Seite gegeben ist.

Man konstruire zuerst ein Quadrat, wovon jede Seite dreimal so lang, als die gegebene Seite der Sternschanze seyn muß. Die Seiten des Quadrats theile man hierauf in drei gleiche Theile, und über jedem mittelsten Drittheile mache man ein gleichseitiges Dreieck, so wird die achteckige Sternschanze konstruirt seyn.

19. Da man nicht leicht Sternschanzen anlegen wird, die mehr als acht Ecken haben, weil diese vor den mehreckigen in manchem Betracht Vorzüge haben, und als die vollkommensten angesehn werden können, so würde es überflüssig seyn, die Konstruktion der übrigen hier zu bemerken. Ueberdies geschieht dies entweder nach No. 17. oder nach No. 18., ersteres, wenn die Anzahl Ecken ungerade, und letzteres, wenn sie gerade ist. Sobald man also die Konstruktion der hierzu erforderlichen Polygone kennt, so sind alle Schwierigkeiten gehoben.

c. Konstruktion der Schanzen mit halben Bollwerken.

20. Das Dreieck. (Tab. II. Fig. 34.) Man mache ein gleichseitiges Dreieck aaa, wovon jede Seite

$\frac{1}{5}$ so lang als die Front der Besatzung ist, verlängere jede Seite von a nach b um $\frac{1}{3}$ derselben, und ziehe von den Endpunkten dieser Verlängerungen nach die Spitzen a des Dreiecks die Linien ba, so werden hierdurch die Defenslinien bestimmt. Errichtet man nun in den Punkten d, die um $\frac{1}{3}$ der Polygonseite von der Spitze a des Dreiecks entfernt sind, Perpendikel cd, welches die Flanken der halben Bollwerke sind, so wird die Feuerlinie der Verschanzung konstruirt seyn.

21. Das Viereck. (Fig. 35.) Man konstruire zuerst das äußere Polygon oder ein Quadrat aaaa, wobei zu bemerken, daß die Polygonseite nicht unter 25 bis 30 und nicht über 50 bis 60 Ruthen lang gemacht werden darf. Ist die Stärke der Besatzung gegeben, und ungefähr so bestimmt, daß man die eben bemerkten Gränzen nicht zu überschreiten braucht, so mache man jede Seite aa des Quadrats $\frac{9}{40}$ bis $\frac{2}{9}$ der Front der Besatzung lang, und halbire sie in b. Aus diesen Halbirungspunkten b fälle man Perpendikel $bc = \frac{1}{8}$ der Polygonseite, und ziehe von den Ecken a durch c die Defenslinie unbestimmt lang. Den Theil ac der Defenslinie halbire man in d, und fälle auf die gegenüberstehende Defenslinie das Perpendikel de, so wird, wenn dieses bei jeder Front geschieht, die Feuerlinie des Werks konstruirt seyn.

22. Will man aus Polygonen von fünf, sechs und mehr Seiten ein Werk mit halben Bollwerken formiren, so wird das Perpendikel bc beim Fünfeck $\frac{1}{7}$, beim Sechseck und den übrigen $\frac{1}{6}$ der Polygonseite lang;

die übrige Konstruktion bleibt, wie in der vorigen Nummer gezeigt worden.

Wäre das Polygon irregulär, so bestimmt die Größe der Polygon-Winkel, zu welchem Vielecke man die sie einschließenden Seiten rechnen kann, wonach denn die Größe des Perpendikels bestimmt wird.

d. Konstruktion der Schanzen mit ganzen Bollwerken. (Tab. II. Fig. 38.)

23. Zuerst konstruire man das äußere Polygon, wobei in Ansehung der Länge der Seiten die in No. 21. bemerkten Grenzen zu beobachten sind. Die Polygonseiten halbire man in b, fälle das Perpendikel bc, welches beim Viereck $\frac{1}{8}$, beim Fünfeck $\frac{1}{7}$, beim Sechseck und den übrigen $\frac{1}{6}$ der Polygonseite wird, und ziehe von den Ecken a durch e die Defenslinien. Den Theil ac der Defenslinien halbire man in d, und fälle von hier aus auf die gegenüber liegende Defenslinie das Perpendikel de. Verbindet man nun diese Punkte e e durch eine gerade Linie mit einander, so ist Eine Front der Schanze konstruirt.

24. Will man die Courtinen brechen, wie bei der Front B, so führe man sie von den Courtinen-Punkten e nach den Durchschnitts-Punkten c der Defenslinien.

Wie bei der Front D, so halbire man ec in n, lege an den Schulterpunkt d und den Punkt n an, und ziehe die Linien no.

Wie bei der Front C, so halbire man wiederum ec in n, und verbinde die beiden Punkte nn durch eine gerade Linie mit einander.

C. Konstruktion einiger Systeme zusammenhängender und abgesonderter Verschanzungen, die zur Befestigung der Läger und Stellungen benutzt werden können.

a. Zusammenhängende Verschanzungen.

25. (Tab. III. Fig. 37.) Man trage auf die zu verschanzende Front, so oft es angeht, die Distanzen ab von zweihundert Schritt, errichte in den Punkten a, b, a Perpendikel ac und bc von 60 Schritt, und mache die halben Kehllinien ae und be 45 Schritt lang; verbindet man nun die Punkte ec mit einander, so bekommt man die Fleschen oder Redans ece, die man alsdann durch eine gerade Linie ee mit einander verbinden kann.

26. Wenn man die Courtinen brechen will, wie in Fig. 38., so kann man eine jede Front ab zu vierhundert Schritt annehmen. In a und b errichte man die Perpendikel ac, bc fünf und siebzig Schritt, und die halbe Kehllinie be mache man funfzig Schritt lang. Zieht man die Defenslinie ce, und bringt den auswärtsgehenden Winkel der Courtine in den Durchschnittspunkt d der Defenslinien, so ist die Front dieser Verschanzung konstruirt.

27. (Fig. 39.) Man mache jede Front ab der Verschanzung ungefähr dreihundert und funfzig Schritt lang, konstruire die Fleschen ece, deren Höhe cb und ac sechzig, und halben Kehllinien eb und ae fünf und vierzig Schritt lang werden. In den Punkten e errichte man auf den Facen ec der Fleschen die Perpendikel ed, bis sie sich in dem Punkt d schneiden.

28. (Fig. 40.) Die Front ab der Verschanzung wird ungefähr dreihundert Schritt, die in den Punkten d halbirt wird, wo man Perpendikel dc von hundert Schritt Länge errichtet, worauf man denn die Punkte c, a, c, b, c durch gerade Linien mit einander verbindet.

29. (Fig. 41.) Man trage auf die zu verschanzende Linie die Entfernungen ab von fünfhundert Schritt, von b nach c funfzig Schritt, und in c errichte man Perpendikel cd von achtzig Schritt Länge. Die Seite d d halbire man in e, fälle das Perpendikel ef = zwanzig Schritt, und trage von c nach g fünf und zwanzig Schritt. Verbindet man nun die Punkte g, d, f, d, g mit einander, so ist dieses die Feuerlinie eines Zangenwerks. Die Entfernung ga theile man in drei gleiche Theile, errichte in den Theilungspunkten h, k, a Perpendikel hm, kn, ao von fünf und vierzig Schritt, und mache hr, ks = achtzehn Schritt. Verbindet man nun diese Punkte o, s, n, r, m, g durch gerade Linien mit einander, so erhält man eine sägeförmige Verschanzung, wobei rechtwinkelige Vertheidigung statt findet. Das schwere Geschütz kommt

in die Zangenwerke, um die ganze Front der Verschanzung flankiren zu können.

30. Statt der Zangenwerke macht man auch Bastions (Fig. 41.), von wo aus man die Fronten der Verschanzung flankirt. Die Konstruktion bleibt ganz dieselbe, nur daß man in dem Halbirungspunkt e ein Perpendikel el = vierzig Schritt errichtet, und die Facen dl zieht.

Man verbindet auch wohl die beiden Punkte dd bloß durch eine gerade Linie mit einander, so daß dieses Werk die Gestalt einer vorne abgestumpften Flesche bekommt.

31. (Fig. 42.) Wenn das zu verschanzende Terrain von der Beschaffenheit wäre, daß die Fronten der Verschanzung mehrere auswärts gehende Winkel bildeten, so kann man diese Fronten AB, BC ebenfalls sägeförmig verschanzen. Man trage rechts und links von B nach D auf die Verschanzungsfronten BC und AB die Entfernung von achtzig Schritt, errichte in D Perpendikel von der nämlichen Länge, und trage von D nach E dreißig Schritt; aus dem Werke W kann man alsdenn ein Zangenwerk, ein Bastion oder eine abgestumpfte Flesche konstruiren (No. 29. 30.). Die übrigen Theile EC der Verschanzungsfront theile man, je nachdem ihre Länge ist, in mehrere gleiche Theile, wovon aber keiner über hundert und funfzig bis zweihundert Schritt lang seyn darf, weil die Seitenvertheidigung durch das kleine Gewehr sonst zu unwirksam werden würde. Bei den sägeförmig geführten Linien ist hauptsächlich zu bemerken,

daß die einzelnen Theile eine rechtwinkelige Lage gegen einander haben. Die auswärts gehenden Winkel a, b können auch stumpf seyn, und die Flanken ac und bd dürfen nicht wohl unter vierzig bis funfzig Schritt lang gemacht werden; bei Beobachtung dieser Grundsätze wird man jederzeit eine brauchbare Konstruktion der sägeförmigen Verschanzungen liefern.

Damit das Feuer von der Flanke bd sich weit genug vor den ausspringenden Winkel der Verschanzung hinaus erstrecken kann, so macht man auch die Theile cd, dC, jemehr sie sich dem ausspringenden Winkel C nähern, desto kleiner, und man kann das größte Maaß der letzten Entfernung Cd nach dem ausspringenden Winkel zu, auf hundert bis hundert fünf und zwanzig Schritt festsetzen, damit die kleinen Gewehrkugeln noch ungefähr zweihundert Schritt über den ausspringenden Winkel der Verschanzung hinausgehen.

Sollte ein ausspringender Winkel C der Verschanzung spitz seyn, daß er nicht mehr ohne Nachtheil vermindert werden kann, so muß man die Verschanzung hier wie bdC führen, und den Winkel bdC so viel wie möglich einem Rechten nähere, wenn auch der b etwas dadurch verlieren sollte.

32. Um das Feuer von allen nebenliegenden Flanken vor dem ausspringenden Winkel zu vereinigen, so müssen sie rechtwinkelig auf die Defenslinie AD, Ag und Al geführt werden. Bei dieser Anordnung muß aber der auswärtsgehende Winkel A der Verschanzung so stumpf seyn, daß er ohne Nachtheil so beträchtlich

vermindert werden kann. Wäre AF die Kapitallinie des Winkels A, so würde man noch Gebrauch von dieser Anordnung machen können, wenn FAI nicht unter 30 Grad; also der ganze ausspringende Winkel nicht unter 60 Grad wird.

33. Man hat auch verschiedene Systeme von geschlossenen Verschanzungen mit Bollwerken, wovon ich nur einige hier anführen will. Es sey AB die Front der Verschanzung, in deren Mitte C man ein Perpendikel CD fällt, der $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{6}$ von AB lang gemacht wird, je nachdem man den auswärtsgehenden Winkel der Verschanzungsfronten für den Polygonwinkel eines Vier=, Fünf= oder Sechsecks annehmen kann. Durch den Endpunkt D dieses Perpendikels ziehe man die Defenslinie BC und AF, halbire AD und BD in m und in n, und fälle von diesen Punkten auf die gegenüber liegenden Defenslinien die Perpendikel mC und nF, so sind dieses die Flanken. Nun kann man die Courtine CF geradlinig führen, oder sie so brechen, daß der auswärtsgehende Winkel D in den Durchschnittspunkt der Defenslinien zu liegen kommt.

34. Sollte die Front AB von der Beschaffenheit seyn, daß sie für zwei Verschanzungsfronten zu klein und für eine zu groß wäre, daß das Feuer von den Flanken nicht weit genug vor die ausspringenden Winkel hinausgienge, so muß man die Courtinen so brechen, daß diesem Nachtheile abgeholfen werden kann. Man halbire demnach (Fig. 44.) AB in C, und fälle das Perpendikel CD = $\frac{1}{4}$ bis $\frac{2}{7}$ der Polygonseite AB, und ziehe

von A und B, durch den Endpunkt D dieses Perpendikels, die Defenslinie AD und BD, die man bei m, r und s, n in drei gleiche Theile theilt. Von A und B aus zieht man durch die Theilungspunkte s und r die Linien AF und BE, worauf man von den andern Theilungspunkten n und m die Perpendikel nF und mE fällt; die Feuerlinie der Verschanzungsfront ist alsdann konstruirt.

Sollten die auswärtsgehenden Winkel der Verschanzungsfront Perpendikel von dieser Länge nicht verstatten, so bestimme man sie nach No. 33.; theile die Defenslinien BK und AK (Fig. 44.) in t, u und v, w in drei gleiche Theile, ziehe von A und B durch diese Theilungspunkte die Linien AL, AM und BO, BN, und fälle darauf von den gegenüberliegenden Theilungspunkten die Perpendikel tL, uM und vN, wO, wodurch man Flanken uM und vN erhält, die das vor den ausspringenden Winkeln gelegene Terrain nahe genug bestreichen können.

35. Zur bessern Vertheidigung des vorliegenden Terrains, und um den Feind in einer größern Entfernung von der Hauptverschanzung beschießen zu können, pflegen Einige detaschirte Werke vorzulegen. Man verlängert nämlich das Perpendikel CD (Fig. 44.), und bestimmt darauf, mit der Entfernung mn der Schulterpunkte, den Punkt G, und macht die Facen Gx und Gy, die nach den Schulterpunkten gezogen seyn müssen, fünf und dreißig bis vierzig Schritt lang. Die Kehle dieser Werke wird mit Palissaden geschlossen, von wo

aus nach der Mitte der Courtine ein $2\frac{1}{2}$ Fuß tief gesenkter Gang oder Caponiere zv geführt wird, um die Gemeinschaft mit der Hauptverschanzung desto sicherer zu erhalten. Dieser Gang wird ungefähr fünf Schritt breit, und zu beiden Seiten durch eine glacisförmige 2′ hohe Brustwehr gedeckt, so daß ihr Crete $4\frac{1}{2}$ Fuß über der Sohle der Caponiere liegt.

b. Verschanzungen mit abgesonderten Werken.

36. Nachdem wir nun einige Systeme von den geschlossenen Verschanzungen angemerkt haben, so wollen wir uns zu den mit abgesonderten Werken wenden. Man wählt hierzu ebenfalls Zangenwerke, Fleschen, Redouten, Bastions u. dergl., wobei wir bemerken müssen, daß ihre Entfernung von einander jederzeit so bestimmt seyn muß, daß nicht allein die Intervallen, sondern auch die Werke unter sich vertheidigt und bestrichen werden können, worauf denn die Konstruktion der Verschanzungen größtentheils beruht.

37. (Fig. 45.) Man trage von A nach B und nach C die Entfernung von dreihundert Schritt; rechts und links von diesen Punkten nach f und g setze man funfzig Schritt, und errichte die Perpendikel fb, gc von achtzig Schritt Länge. b und c verbinde man durch eine gerade Linie, halbire diese in d, und fälle hier ein Perpendikel da von zwanzig Schritt Länge. Von f nach k und von g nach h trage man vierzig Schritt; verbindet man jetzt die Punkte k, b, a, c, h durch gerade Linien mit einander, so ist die Konstruktion eines solchen

Zangenwerks fertig, und so angeordnet, daß eine von h auf eh senkrecht gezogene Linie, die man als die äußerste Schlußlinie dieser Flanke hc ansehen kann, dicht vor dem ausspringenden Winkel m des nebenliegenden Werks und noch hundert fünf und zwanzig bis hundert und funfzig Schritt davor vorbeigeht; mithin ist jedes Werk und jede Intervalle durch die zur Seite liegenden Werke vollkommen gedeckt und rechtwinkelig vertheidigt. Die ganze Länge der Feuerlinie eines Werks ist ungefähr so lang, als die gerade Linie Kn, so daß alle Werke zusammen so viel Besatzung erfordern, als auf den Verschanzungsfronten, als gerade Linien gedacht, en Front stehen können.

Demnach würde ein Treffen der Armee die Verschanzungen besetzen, und das andre Treffen nebst der Reserve dahinter aufmarschirt stehen, um unter günstigen Umständen auf den Feind loszugehen. Die Artillerie des zweiten Treffens und der Reserve wird hinter den Zwischenräumen der vorliegenden Werke placirt, um diese zu flankiren.

38. (Fig. 46.) Man mache AB = vierhundert und funfzig Schritt, als der Entfernung von Mitte zu Mitte der abgesonderten Werke. Rechts und links von den Endpunkten dieser Entfernung, z. B. von B, trage man nach g und nach h hundert Schritt, errichte in B, g, h Perpendikel von achtzig Schritt Länge. Von g nach k, von h nach m, und von B nach c trage man dreißig Schritt, und verbinde diese Punkte durch gerade Linien mit einander. Auf ac und cb trage man rechts

und links von c fünf und dreißig Schritt, und ziehe von e und f nach d, als dem Endpunkt des in B errichteten Perpendikels, die Linie ed und ef, so wird die Feuerlinie der Verschanzung konstruirt seyn, wobei dieselben Regeln beobachtet sind, die bei der vorigen Nummer zum Grunde gelegt wurden.

39. Andere abgesonderte Verschanzungen bestehen aus einzelnen Redouten, Fleschen, detaschirten Bastions u. dergl., die en échiquier hintereinander gelegt werden.

Die Anordnung der Verschanzung mit einzelnen Redouten beruht auf den nämlichen Regeln, wovon wir schon vorher (No. 37.) Erwähnung gethan haben. Man trage (Fig. 47.) von A nach B, C u. s. w. die Entfernung von dreihundert Schritt, in deren Mitte Perpendikel dc von hundert und funfzig Schritt gefällt werden, und ziehe die Linien Ac und Bc, wodurch die Lage der Redouten bestimmt wird. Auf diese Linien trage man von A nach b, von B nach a, und von c nach e und f den achten Theil der Entfernung AB, als die Länge einer jeden Seite der Redoute, und vollende die Konstruktion derselben.

40. Die Konstruktion der Verschanzung mit einzelnen Bastionen und andern Werken ist der eben gezeigten vollkommen ähnlich. Man trage nämlich von A nach B (Fig. 48.) dreihundert Schritt; in deren Mitte d fälle man das Perpendikel dc, und mache es $= \frac{1}{2}$ AB. Die Facen Ab und Ba der Bastions werden $\frac{1}{6}$ AB, und die Flanken be und af halb so lang als die Facen und

parallel mit den Kapitallinien der Bastions gemacht. Die Facen und Flanken der zweiten Reihe Bastions erhalten dieselbe Länge, nur muß ihre Lage so angeordnet werden, daß sie die vorliegenden Werke nicht allein flankiren, sondern auch den innern Raum derselben einsehen können. Daher trage man von C nach n und nach m die Hälfte der Facen, und setze diese auf die Linien Ac und Bc senkrecht, und vollende ihre Konstruktion, wie vorhin.

41. Die Beschränktheit des Raums gestattet uns nicht, mehrere Konstruktions von geschlossenen und abgesonderten Verschanzungen anzuführen, und es dienen die hier bemerkten gewissermaaßen nur um zu zeigen, wie man einige Hauptregeln, worauf die Anordnung solcher Verschanzungen beruhet, in Anwendung bringen kann. Diese, verbunden mit den übrigen Grundsätzen der Feldbefestigung, machen eigentlich alle vorgeschriebenen Konstruktionen entbehrlich, zumal da sie noch vielfältigen örtlichen Umständen unterworfen sind.

D. Von den Verstärkungen der unbestrichenen auswärtsgehenden Winkel.

a. Abrunden und Abstumpfen der ausspringenden Winkel.

42. Wenn der ausspringende Winkel einer Flesche oder bei Redouten abgestumpft oder abgerundet werden soll, so wird das Werk zuerst mit allen seinen ausspringenden Winkeln ausgesteckt. Alsdann trägt

man (Tab. V. Fig. 58.) im erstern Falle auf der Cretenlinie des Werks von C nach a und b gleiche Entfernungen, z. B. 12 Fuß, so wird hierdurch die Größe d b der Abstumpfung bestimmt. Im zweiten Falle, wenn der ausspringende Winkel a b g e r u n d e t werden soll, trägt man ebenfalls von D nach c und nach d gleiche Entfernungen, errichtet in c und d auf die Cretenlinie CD und DE Senkrechten, die so weit verlängert werden, bis sie sich schneiden. Der Durchschnittspunkt m giebt den Mittelpunkt, woraus man nachher mit einem Erdzirkel den Bogen oder die Abrundung c n d beschreibt.

b. Cremailliren der ausspringenden Winkel.

43. Nachdem der ausspringende Winkel c a d (Tab. IV. Fig. 48.) des Werks ausgesteckt ist, so bestimme man zuerst die Kapitallinie a b, indem man nach No. 14. den ausspringenden Winkel halbirt. Diese Halbirungs- oder Kapitallinie, welches in diesem Falle gleichbedeutende Ausdrücke sind, wird durch kleine Pfähle oder noch besser durch eine ausgespannte Schnur bemerkt.

Ist der ausspringende Winkel spitz, so bestimme man senkrecht auf der Kapitallinie die Abstumpfung m q = 6 Fuß, wodurch sich die Hypothenuse und der andere Cathete für die übrigen Cremaillieren ergeben. Erstere oder a m trägt man auf den Facen a c und a d nach m, n, o, p, und nach q, r, s, t ꝛc. so oft, als man Cremaillieren zu machen gedenkt und bemerkt

diese

diese Punkte durch kleine Pfähle, die aber gehörig in die geraden Linien ac und ad eingerichtet werden müssen. Alsdann bemerkt man an einer Schnur die Längen me und ae, läßt die Enden derselben auf den Punkten m und n festhalten, wobei, wenn der auswärtsgehende Winkel der Verschanzung spitz, zu beobachten ist, daß die kürzere Entfernung zunächst dem Punkt n kommt, und spannt die daran bemerkten Längen gleich stark an, wodurch die Spitze u der Cremaillieren bestimmt wird, und durch ein Pfählchen bemerkt werden muß. Auf diese Art werden alle übrigen Cremaillieren abgesteckt.

44. Wäre der ausspringende Winkel a stumpf, so trägt man von a auf der vorherbestimmten Kapitallinie die Entfernung ae = 3 Fuß; in e errichte man auf der Kapitallinie die Senkrechten em und eq, wodurch die Dimensionen für die übrigen Cremaillieren bestimmt, und auf die eben gezeigte Art abgesteckt werden.

45. Ist der ausspringende Winkel a ein rechter, so trägt man von a nach m, n, o ꝛc. und von a nach q, r, s ꝛc. allemal 4′ 2″, nimmt eine 6 Fuß lange Schnur, woran die Mitte markirt ist, und konstruirt damit die Cremaillieren.

Drittes Kapitel.

Vom Bau einer Verschanzung.

A. Abstecken der Verschanzung; Anordnungen, die dem wirklichen Bau vorhergehen müssen, und vorläufige Bemerkungen.

46. Sobald die Figur und Größe eines zu erbauenden Werks auf dem Verschanzungsplatze selbst bestimmt ist, so ist das Abstecken desselben die erste Arbeit. Es müssen nämlich auf alle Winkelpunkte der Feuerlinie dieses Werks Stangen oder gerade Pfähle von gehöriger Länge eingesteckt werden, damit zugleich die Höhe der Brustwehr daran bemerkt werden kann, und deshalb nicht unter 8 Fuß lang seyn dürfen.

Die Figur einer Verschanzung hängt bekanntlich theils von der Beschaffenheit des zu verschanzenden und des umliegenden Terrains, und theils von dem Zwecke der Verschanzung ab. In ersterer Beziehung werden die Linien einer Verschanzung so angeordnet, daß man nach jedem Punkt des vorliegenden Terrains ein hinlänglich starkes und wo möglich gerades Feuer bringen kann. In letzterer Beziehung wird die Figur derselben bestimmt, wenn das Feuer der Besatzung nach irgend einem Gegenstand oder einer bestimmten Richtung gehen

soll, und auch wenn man die Stärke der Vertheidigung durch ihre Konstruktion erhöhen will; ferner, wenn der zu verschanzende Posten seinen eigenen Kräften überlassen ist, oder wenn er die Unterstützung der Armee und anderer Werke genießt.

Unter Größe eines Werks ist hier vorzüglich die Länge der Feuerlinie zu verstehen, die hauptsächlich durch den Zweck desselben bestimmt wird *). Ein Werk, überhaupt eine Verschanzung, wird nämlich angelegt, entweder: um ein gewisses Terrain oder einen Platz zur hartnäckigsten Vertheidigung einzurichten, gewisse Partheien desselben zu verstärken oder bestreichen zu können, oder: man will eine gewisse Anzahl Truppen gegen die Angriffe des Feindes und die Wirkungen seines Geschützes in Sicherheit setzen.

Im erstern Falle wird die Größe der Verschanzung durch die Ausdehnung und Beschaffenheiten des Terrains, und hiernach die zur Vertheidigung erforderliche Anzahl Truppen und das Emplacement des Geschützes bestimmt.

Dieser Fall hat nur in Ansehung der Konstruktion und des Baues einer Verschanzung und ihrer verschiedenen Theile Bezug auf die praktische Feldbefestigung.

---

*) Der innere Raum eines Werks ist zwar auch ein Ausdruck, den man zuweilen gleichbedeutend für die Größe desselben gebraucht, und der durch die Länge und Figur der Feuerlinie bestimmt wird. Diese Untersuchung ist indessen kein Gegenstand für die Praxis.

Im andern Falle hingegen hängt die Größe der Verschanzung von der Anzahl der zu deckenden Truppen und Artilleriestücke ab. Dieser Fall, der in der Praxis der Feldbefestigung besonders Anwendung findet, erfordert, daß man das Verhältniß der Stärke der Besatzung und ihres Geschützes zur Länge der Feuerlinie einer Verschanzung kenne, indem auf die richtige Bestimmung desselben ein großer Theil der zweckmäßigen Einrichtung einer Verschanzung abhängt.

47. Bekanntlich rechnet man bei Verschanzungen für jede Rotte Infanterie einen Schritt, für jede Rotte Kavallerie zwei Schritt *), für ein Feld-Artilleriestück, nämlich Drei-, Vier-, Sechs- und Achtpfünder, auch sieben- und zehnpfündige Haubitze, wenn es durch Schießscharten feuern soll, fünf bis sechs Schritt, und wenn es über Bank feuern soll, sieben bis acht Schritt; für schweres Geschütz im erstern Falle sechs bis sieben Schritt, und im andern Falle acht bis neun Schritt Brustwehr **); jedoch wohl zu merken, daß diese Angaben, vorzüglich in Beziehung auf Artillerie, nur für eine geradlinige Brustwehr gelten, indem sie im ausspringenden Winkel gestellt — auf der Feuerlinie der

---

*) Diese Bemerkung wird nicht überflüßig scheinen, da es im Felde zuweilen vorkommt, Brustwehren oder sogenannte Epaulements für Kavallerie zu erbauen.

**) Obgleich das schwere und leichte Geschütz einerlei Platz in der Front einnehmen, so erfordert ersteres doch mehr Brustwehr, weil es eine zahlreichere Bedienung hat.

Verschanzung gemessen — mehr Brustwehr erfordern. Wegen der großen Verschiedenheit der ausspringenden Winkel läßt sich hierfür kein allgemeines Maaß angeben; allein weiter unten (No. 188. u. f.), wo wir von der Konstruktion und Aufführung der Bank-Batterien handeln, werden wir eine Vorschrift geben, wonach man jedesmal den Theil der Feuerlinie praktisch bestimmen kann, den eine gegebene Anzahl Geschütz im ausspringenden Winkel erfordert.

Diese Bemerkungen, wenn man es nach aller Schärfe nehmen will, gelten auch in Beziehung auf Infanterie und Cavallerie; allein hier ist diese Genauigkeit nicht nöthig, weil sich das Fehlende mehr vertheilen läßt, als es bei Artillerie, wo nur einige Stücke neben einander stehen, möglich ist.

Bei den einwärts gehenden Winkeln hingegen darf man es nicht so oberflächlich nehmen, indem man einen Theil derselben, wenn man seine Anordnungen zweckmäßig einrichten will, gänzlich unbesetzt lassen kann.

Die Größe dieses Theils hängt von der Größe des einwärtsgehenden Winkels und von der Dicke der Brustwehr ab. Fället man nämlich von der einwärts gehenden Winkelspitze a (Tab. IV. Fig. 54.) der äußern Cretenlinie auf die innere gf und fd Perpendikel ab und ac, so wird dadurch ein Stück Brustwehr bfc abgeschnitten, wo man keine Truppen hinter zu stellen braucht, indem sie hier weder zur Bestreichung des unbestrichenen Winkels, noch zur Grabenvertheidigung etwas beitragen können, überhaupt weil ihr Feuer hier aus mehreren

Rücksichten unwirksam, und sogar in manchen Fällen schädlich ist.

Bei einem einwärts gehenden Winkel von 90° und einer 12 Fuß dicken Brustwehr ist bfc = 24 Fuß lang, und erforderte also zwölf Rotten Besatzung, die man hier füglich entbehren kann.

Bei derselben Dicke der Brustwehr und einem einwärts gehenden Winkel von ungefähr 115° würde man acht Rotten, bei einem einwärts gehenden Winkel von 127 — 130° sechs Rotten ersparen können. Hiernach läßt sich auch umgekehrt die Länge der Feuerlinie, in Beziehung auf die gegebene Stärke der Besatzung bestimmen.

Es wäre z. B. eine Verschanzung für vierhundert Mann oder zweihundert Rotten zu erbauen, und die Beschaffenheit des Terrains erforderte einen einwärts gehenden Winkel von ungefähr 115°, so würde die Feuerlinie der Verschanzung 200 + 8 = 208 Schritt lang werden müssen.

Die Vertheidigung einer Verschanzung, vorzüglich die des Grabens, würde nicht im mindesten verlieren, wenn man das Stück bfc durch die Verlängerungen der äußeren Cretenlinien der Brustwehr bestimmte, wodurch man den für die Ausübung so wesentlichen Vortheil einer allgemeinen Regel erhält; oder — welches noch bequemer ist — man kann die Länge desselben jederzeit gleich der doppelten Dicke der Brustwehr annehmen.

48. Sobald man also die Figur der Verschanzung nach der Beschaffenheit des Terrains eingerichtet, und

die Winkelpunkte derselben, wie gleich Anfangs erwähnt worden, durch Stangen oder Pfähle bemerkt hat: so sucht man diejenigen Stellen aus, wo das Geschütz placirt werden muß. Ist die Anzahl desselben und die Stärke der Besatzung gegeben, so muß man die Länge der Feuerlinie No. 47. gemäß einrichten, wobei wahrscheinlich eine kleine Korrektur der ausgesteckten Figur nöthig seyn möchte. Diese Korrektur wird deshalb nur klein seyn, weil man seine Anordnungen, wenigstens angefähr, schon vorläufig nach der gegebenen Stärke der Besatzung eingerichtet haben wird.

In ganz ebenem Terrain, sobald die Stärke der Besatzung mit Inbegriff des Geschützes und der Zweck der Verschanzung bekannt ist, so ist die Bestimmung der Figur und Lage des Werks weiter keinen Schwierigkeiten unterworfen. In diesem Falle muß man zuerst die Lage und Länge der vorzüglichsten Seite, nämlich der eigentlichen Front des Werks bestimmen, und nachher die übrigen Seiten gleich so abstecken, daß keine Korrektur weiter nöthig ist.

Ist die Bestimmung der Stärke der Besatzung und die Anzahl des Geschützes dem Befestiger überlassen, d. h. daß die Verschanzung ganz nach dem Terrain eingerichtet werden soll: so muß man zuerst in der abgesteckten Figur die Punkte für das Geschütz, und zugleich die Menge desselben festsetzen. Nachher schreitet man die abgesteckte Feuerlinie der Verschanzung ab, und bestimmt hiernach die übrige Stärke der Besatzung.

In Ansehung der Anordnungen wegen des Ge-

schützes muß man zugleich untersuchen, ob und wo es durch Schießscharten oder über Bank feuern muß.

Soll die Stärke der Besatzung so eingerichtet werden, daß das Werk zweckmäßig vertheidigt werden kann, so muß man in Ansehung der Reserven das Nöthige bestimmen. Die Stärke der besondern Reserve, d. h. derjenigen Reserve, die die Stellen besetzt, wo das Geschütz gestanden hat, wenn es entweder als demontirt, oder zu Anfange des feindlichen Sturms zurückgenommen wird, ergiebt sich, wenn man die Brustwehr durchgängig, ohne Rücksicht auf Geschütz, mit Truppen vollständig besetzen kann *).

Die allgemeine Reserve, d. h. diejenige Reserve, woraus die Truppen hinter der Brustwehr ersetzt werden, und die den stürmenden Feind, wenn er die Brustwehr erstiegen hat, angreifen soll, pflegt man dem fünften Theil der zur Brustwehr erforderlichen Besatzung gleich zu machen.

Nach diesen Betrachtungen wird es denn keine Schwierigkeiten haben können, in jedem Fall die Größe einer Verschanzung der gegebenen Stärke der Besatzung gemäß, und auch umgekehrt, einzurichten **).

---

*) Im §. 119. der Feld-Fortifikation ist die Idee dieser Anordnung in Ansehung der besonderen Reserve ausführlich abgehandelt.

**) Dieses glaube ich mit desto größerm Rechte behaupten zu können, wenn ich annehme, daß der Anfänger jederzeit vorher den theoretischen Theil der Feldbefestigung studirt hat; mit-

49. Verfolgen wir die vorläufigen Anordnungen weiter, die dem wirklichen Bau vorhergehen müssen, so muß man gleich nach dem Ausstecken der Verschanzung die Höhe der Brustwehr an den in den Winkelpunkten der Feuerlinie eingesteckten Stangen oder Pfählen, nach der Beschaffenheit des umliegenden Terrains bestimmen, wozu man in No. 50. u. f. die gehörigen Anweisungen findet. Hiernach und nach der Beschaffenheit des Erdreichs werden die Profile entworfen, und die verschiedenen Theile der Verschanzung abgesteckt, worauf denn die abgesteckten Linien tracirt, und die Arbeiter zur Verfertigung des Grabens angestellt werden, deren Anzahl nach der Länge desselben vorher bestimmt seyn muß *).

Zugleich bestimmt man die Zahl Arbeiter zur Aufführung der Brustwehr, und untersucht die umliegende

---

hin alle Anordnungen, die auf die Einrichtung und verschiedene Zwecke der Verschanzungen Bezug haben, genau kennt. Sollte dieses nicht der Fall seyn, so wird das wenige bisher Gesagte freilich dunkel und unverständlich bleiben; allein ich hoffe, daß nachsichtsvolle Kenner eine aus dieser Ursache herrührende Unverständlichkeit — wenn man es so nennen will — entschuldigen werden.

*) Es ist sehr bequem — meistentheils nothwendig — die zur Verfertigung des Grabens nöthigen Arbeiter noch vor dem Traciren, wenigstens hinlänglich genau, angeben zu können. In der Folge No. 91. u. f. werden wir die Vorschrift dazu finden, die eben so leicht als sie in allen Fällen anwendbar seyn wird.

Gegend, theils um die Art des Bekleidungs-Materials und theils die der Hinderniß-Mittel zu wählen. Hiernach wird denn die erforderliche Anzahl Arbeitsleute, so auch die Anzahl und verschiedenen Arten Werkzeuge angegeben, zu deren Herbeischaffung vom Hauptquartiere aus gesorgt werden muß.

In Ansehung des Arbeits- und Handwerkszeugs, da sehr vieles davon gewöhnlich schlecht ist, und während der Arbeit unbrauchbar wird, ist zu bemerken, daß man allezeit einiges mehr liefern läßt, als wirklich auf einmal gebraucht wird. Die nöthige Ueberzahl werden wir in der Folge angegeben finden.

In Ansehung der zu bestimmenden Zahl Arbeiter ist auch noch zu bemerken, daß man jederzeit so viele fordert, als man wirklich anstellen kann, indem es in der Feldbefestigung, wo die Werke nur in dem nämlichen Augenblick der Nothwendigkeit angelegt werden, ein Haupt-Erforderniß ist, die Arbeit in der kürzestmöglichsten Zeit zu vollenden, und es ist durchaus nothwendig, auf diese Forderung zu bestehen, theils weil es der Zweck erfordert, und theils um aller Verantwortung für die nachtheiligen Folgen zu entgehen.

Mit der gehörigen Anzahl Arbeiter und einer zweckmäßigen Anordnung kann man in kurzer Zeit viel leisten; man kann gut und solide bauen, und das Werk wird gewiß von dieser Seite seinen Zweck entsprechen.

Werden die Arbeiter von der umliegenden Gegend geliefert, so muß man auf jede Zehn wenigstens Einen

mehr rechnen, weil man meistentheils eine Menge zur Arbeit unbrauchbarer Leute, als z. B. Kinder, Greise und dergl. erhält. Zugleich muß man ihnen, wie in der Folge bemerkt werden wird, die gehörige Aufsicht geben, damit sie gut arbeiten und auch nicht davonlaufen können.

Sollte das Werk nicht in einem Tage fertig werden, so muß man für die Ablösung auf den folgenden Tag bei Zeiten sorgen; die alten Arbeiter die Nacht über scharf bewachen lassen, und von ihnen nur so viele wegschicken, als frische Arbeiter angekommen sind. Es mögen demnach welche ausbleiben oder nicht, so behält man doch die gehörige Anzahl. Hierbei muß man aber die Gerechtigkeit beobachten, die neu ankommenden Arbeiter jederzeit gegen eben so viele aus demselben Orte auszuliefern.

B. Bestimmung der Höhe der Werke in Beziehung auf die Beschaffenheit des umliegenden Terrains. Oder: praktische Bestimmung des Commandements und Defilements der Werke.

50. Sobald die Schanze ausgesteckt ist, so muß man sogleich die Höhe der Brustwehr an jedem aus- und einwärtsgehenden Winkel der Verschanzung bestimmen. Die Gründe, worauf dieses Verfahren und die Größe des Commandements beruhen, muß man natürlich sehr gut inne haben, weil man ohne diese bedeutende Fehler

begehen, und die Verschanzung unzweckmäßig einrichten würde.

Obgleich man sehr oft Verschanzungen antrifft, die in der Unzweckmäßigkeit mit einander zu wetteifern scheinen, so müssen uns diese Beispiele doch nicht zur Nachahmung verleiten, vielmehr zur Anwendung derjenigen Mittel führen, wodurch wir solche Fehler vermeiden können. Der Soldat muß in einer Verschanzung Sicherheit haben, sie muß ihm den Schutz gewähren, den er sich davon verspricht; überhaupt muß man nie ein Werk erbauen, das nicht in jeder Hinsicht seinen Zweck erreicht. Die Höhe der Brustwehr hat hierauf großen Einfluß, und ist ein Gegenstand, der unsere ganze Aufmerksamkeit verdient.

51. Die Resultate derjenigen Betrachtungen, wodurch das Commandement der Feldbefestigungen festgesetzt worden, wollen wir hier bloß bemerken, und hiernach die Höhe der Brustwehr bestimmen. Wir wollen ferner diejenigen Anordnungen zeigen, wie ein Werk, das dominirende Höhen vor sich liegen hat, zu defiliren ist. Da wir die Gründe, worauf diese Anordnungen beruhen, voraussetzen müssen, die in der Feld-Fortifikation abgehandelt worden, so werden wir uns jetzt um so kürzer fassen können. Wir finden zwar schon dort bemerkt, worauf es bei der praktischen Bestimmung des Defilements vorzüglich ankommt; jedoch dürfen wir, der Vollständigkeit und Deutlichkeit wegen, nicht alles übergehen, und werden vielleicht einiges davon wiederholen müssen.

52. Das Commandement solcher Werke, die nur einigermaßen von Bedeutung sind, darf nie unter 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß seyn. Diese Bestimmung beruht auf solchen unumstößlichen Gründen, die nie eine Verminderung in diesem Falle erlauben.

Ob das Commandement 7, $7\frac{1}{2}$ oder noch mehr Fuß haben soll, hängt von der Größe der Abdachung der Krone und von der Dicke der Brustwehr ab. Da diese nicht in allen Fällen und bei jedem Profile gleich seyn können, so wird man jederzeit am sichersten verfahren, wenn man das Commandement der äußern Crete der Brustwehr zu 6 Fuß annimmt und festsetzt.

Das Commandement der Brustwehr findet man, wenn man zu diesen 6 Fuß oder dem Commandement der äußern Crete der Brustwehr die Größe der Abdachung der Krone der Brustwehr addirt. Alsdann wird der Bedingung völlig Genüge geleistet, daß eine jede Kugel, die durch die Crete der Brustwehr dringt, über die Köpfe der Besatzung, wenn sie nicht auf dem Bankett steht, weggeht *). Wenn die Besatzung auf dem Bankett steht, so ist sie freilich gegen die feindlichen Kugeln nicht weiter als bis an die Brust gesichert; alsdenn ist aber

---

*) Durch diese Anordnung erhält man zugleich den Vortheil, daß die Berme so tief unter der Crete der Brustwehr gesenkt ist, daß der darauf stehende Feind die Besatzung von hier aus nicht beschießen und hinter der Brustwehr vertreiben kann.

auch ihre Bestimmung zu fechten, und Leib und Leben für das Vaterland aufzuopfern.

53. Wenn nun das Terrain, wo eine Verschanzung erbauet werden soll, bis auf eine Kanonschußweite ganz oder doch beinahe eben und horizontal ist, so muß die äußere Höhe der Brustwehr jederzeit 6 Fuß gemacht werden. Die ganze Höhe der Brustwehr ist alsdann die Summe der äußern Höhe und der Größe der Abdachung der Krone der Brustwehr; mithin hängt die Höhe der Brustwehr auch von ihrer Dicke und von der Breite des Grabens ab, weil diese Stücke bekanntlich auf die Größe der Abdachung Einfluß haben.

54. Wenn indessen das zu erbauende Werk von keiner bedeutenden Wichtigkeit ist. oder wenn der Feind seinen Angriff nicht durch Geschütz unterstützen kann, so kann man von dieser Regel etwas abweichen. Es ist in solchen Fällen hinlänglich, wenn man das ganze Commandement der Brustwehr zu 6 Fuß annimmt. Mithin würde unter diesen Umständen eine Brustwehr in ebenem Terrain füglich nur 6 Fuß hoch gemacht werden können. Da die Voraussetzung, was das feindliche Geschütz anbetrifft, nur selten und vielleicht nicht anders anzunehmen ist, als wenn der Feind durch Natur-Hindernisse verhindert wird, sein Geschütz bis auf die gehörige Nähe heran zu bringen, so möchte der Fall wohl selten eintreten, wo man wichtigen Verschanzungen nur ein Commandement von 6 Fuß geben könnte.

Wenn man Verschanzungen auf Anhöhen und Bergen anlegt, und der Feind in der Kanonschußweite keinen höher oder auch nur eben so hoch gelegenen Punkt besetzen kann, so kommt die Domination des Berges dem Commandement der Brustwehr zu gute, und dieses braucht alsdann, in Beziehung auf den Horizont, worauf die Verschanzung liegt, nicht so ansehnlich zu seyn. In solchen Fällen kann man sich mit Vortheil einschneiden, was jedoch nie auf die innere Höhe der Brustwehr Einfluß haben darf. Diese muß jederzeit bei bedeutenden Werken 7 bis $7\frac{1}{2}'$ seyn, und kann bei Werken von geringer Wichtigkeit nur 6 Fuß gemacht werden.

55. Wenn aber das umliegende Terrain so beschaffen ist, daß der angreifende Feind in der Nähe der Kanonschußweite eben so hoch gelegene Punkte besetzen kann, so gelten hier dieselben Regeln, wie bei Verschanzungen in einer Ebene. Das Commandement der äußern Crete der Brustwehr über die vom Feinde besetzten Punkte muß alsdann, zumal bei geschlossenen Werken, nicht unter 6 Fuß seyn.

Bei hinten offenen Werken können indessen doch Fälle eintreten, wo eine Ausnahme statt finden kann: dieses wäre unter andern, wenn der Berg, worauf die Verschanzung angelegt wird, gleich im Rücken derselben wieder sanft herunterfiele, weil dieser Umstand dem Defilement der Verschanzung zu gute kommt. Hier könnte man sich einschneiden, wobei man die Vortheile hat, daß das Werk dem Feinde mehr versteckt ist, ihm also

keine so große zu treffende Fläche darbietet, mithin nicht so leicht durch seine Artillerie zerstört werden kann *), daß die Schüsse nach dem vorliegenden Terrain zu rasierender, mithin wirksamer sind, und daß die Erbauung des Werks weniger Zeit erfordert.

56. In solchem Terrain, wo der Feind uns nachtheilig dominirende Höhen besetzen kann, muß die Höhe der Brustwehr so eingerichtet seyn, daß die ganze Verschanzung gehörig defilirt ist, d. h. daß der Feind von keinem außerhalb gelegenen Punkt die Einsicht in die Verschanzung haben, und irgend eine Linie desselben enfiliren kann. Sobald die Anordnung so getroffen wird, daß diesen Bedingungen völlig Genüge geleistet wird, so ist die Verschanzung gut defilirt.

Am leichtesten sind solche Werke zu defiliren, die hinten offen sind, weil hier vorauszusetzen ist, daß sie vom Feinde nicht umgangen und im Rücken angegriffen werden können. Es ist daher hier von keinen nachtheiligen

---

*) Um diesen Vortheil auch bei Verschanzungen in einer Ebene und unter allen meist denkbaren Umständen zu erhalten, kennen wir das vortheilhafte Mittel, das uns der glacisförmige Aufwurf am äußern Grabenrande darbietet. Es ist dieses ein großes Hülfsmittel, das zwar hinlänglich bekannt, aber zu sparsam angewendet wird.

In dem letzten französischen Kriege habe ich in der That von beiden Seiten nur sehr wenige Werke gefunden, wo man vom glacisförmigen Aufwurf Gebrauch gemacht hätte. Dieses ist unerklärbar!

gen Folgen, wenn die Defilements-Ebene dicht hinter dem Werke einschneidet. Bei geschlossenen Verschanzungen hingegen muß die Defilements-Ebene erst außer der Kanonenschußweite auf der den dominirenden Höhen entgegengesetzten Seite der Verschanzung das Terrain berühren: denn wollte man die Defilements-Ebene, wie bei den hinten offenen Werken, in einer kurzen Entfernung hinter der Verschanzung einschneiden lassen, so würde das Werk zwar von der vorliegenden Höhe defilirt seyn; dagegen aber von der entgegengesetzten Seite oder von der hinter der Verschanzung liegenden Ebene aus, eingesehen und enfilirt werden können. Man hätte hierdurch nicht allein nichts verbessert, sondern die Nachtheile des Einsehens noch vergrößert.

57. Zuweilen ist das umliegende Terrain so beschaffen, daß das Werk mittelst Einer Defilements-Ebene nicht wohl zu defiliren ist, man müßte ihm denn eine enorme Höhe geben, welches zu viel Arbeit und Zeit zur Aufführung desselben erfordern, und andere bedeutende Nachtheile nach sich ziehen würde. In solchen Fällen muß man zwei, auch wohl mehrere Defilements-Ebenen anordnen, und in der Durchschnittslinie derselben Traversen anlegen. Diese Traversen müssen zugleich Parados und Paraflancs seyn, d. h. sie müssen die Besatzung zugleich im Rücken und in der Flanke decken. Weiter unten werden wir die Regeln angeben, wonach die Höhe der Traversen als Parados und Paraflancs bestimmt werden muß.

58. Jetzt wollen wir durch ein Beispiel zeigen, wie ein Werk von gegebener Form von Einer Höhe defilirt werden muß, und zwar wollen wir den leichtesten Fall zuerst nehmen, wenn nämlich das zu defilirende Werk hinten offen ist.

Das zu defilirende Werk ABCDE (Tab. IV.) sey eine Flesche mit Flanken, und die dominirende Höhe P liege ungefähr in der Richtung der Kapitallinie, also gerade vor dem Werke. Nachdem man nun in den Winkelpunkten B, C, D und den Endpunkten A und E Stangen von hinlänglicher Größe eingesteckt hat, so suche man den dominirendsten Punkt der vorliegenden Höhe auf; dieser sey P. Liegt dieser Punkt innerhalb des kleinen Gewehrschusses, also ungefähr dreihundert Schritt von der Verschanzung entfernt, so steckt man dort einen 6′ hohen Pfahl ein; liegt er aber außerhalb des kleinen Gewehrschusses, aber noch in der Kanonschußweite, so braucht dieser Pfahl nur 4′ aus der Erde herauszustehen *). In dem angenommenen Beispiele findet sich nun, daß die eine Flanke BA dem dominirendsten Punkt den Rücken, und die andere DE gerade

---

*) Ersteres, nämlich die 6 Fuß, sind etwas mehr als die gewöhnliche Länge eines Menschen, und letzteres, die 4 Fuß, ungefähr die Höhe der Mündung des Geschützes über die Fläche, worauf es gestellt ist.

Es ist gerade nicht nothwendig, daß man auf diesen Punkten Pfähle einschlägt, das auch zuweilen nicht wohl angehen möchte; allein die Anordnung des Defilements wird dadurch an-

die Flanke darbieten; demnach werden wir durch dieses einzige Beispiel alle die Fälle, die bei dem Defilement hinten offener Werke vorkommen können, zugleich abhandeln.

In der Kehllinie der Verschanzung und in der Verlängerung derselben bemerke man die Punkte F und H, die in der Verlängerung des dominirendsten Punktes P und den Winkelpunkten C und B der Verschanzung liegen. Man bemerke ferner den Punkt G, der im Durchschnitte der Face BC und der Linie PA liegt. Jetzt bezeichne man an den in der Kehllinie, also in den Punkten E, H, A und F eingesteckten Stangen die Höhe von 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß, nämlich als die für bedeutende Werke geringste Höhe der Brustwehr; diese Bedeutung haben die Buchstaben e, h, a und f. Die bis jetzt gezeigten Anordnungen sind nun die Vorbereitungen zum Defilement.

59. Nun stelle man sich hinter die Stange E, sehe an dem daran bemerkten Punkt e vorbei nach der Spitze des Pfahls P; den Punkt d, wo diese Visir-

---

schaulicher gemacht, und ein Jeder wird dieses Verfahren anwenden können, wenn auch keine Pfähle dort eingeschlagen sind.

Ich ersuche daher, daß man sich dieser Bemerkung allemal erinnern möge, wenn in der Folge eine Anordnung vorkommt, die in der Wirklichkeit nicht ganz anwendbar wäre. Um allen Irrthum zuvor zu kommen, werde ich selbst darauf aufmerksam machen, sobald ich nur muthmaßen kann, daß ein kleiner Anstoß möglich wäre.

linie Pe die in D stehende Stange schneidet, bemerke man, indem d D die Höhe der Brustwehr anzeigt, die die Verschanzung in dem ausspringenden Winkel D erhalten muß. Jetzt stelle man sich nach einander hinter die in H, A und F eingesteckten Stangen, visire an den Punkten h, a und f vorbei nach P, so werden die Visirlinien die Höhen cC, gG und bB der Brustwehr in den Winkelpunkten der Verschanzung bestimmen. Dächte man sich nun diese Punkte e, d, c, g, b und a durch eine gerade Linie, z. B. durch eine Leine, mit einander verbunden, so würde hierdurch die innere Cretenlinie der Brustwehr dieses Werks angezeigt werden.

Da nun die Punkte f, a, h und e alle in einer geraden Linie liegen, und die von hier aus gedachten Visirlinien in den Punkt P zusammenlaufen, so liegen die Punkte a, b, g, c, d und e, oder die Crete der Verschanzung, in Einer Ebene fPe, die man Defilements-Ebene nennt.

60. Auf diese Art wäre demnach der ganze innere Raum der Verschanzung von der vorliegenden dominirenden Höhe völlig defilirt, und zugleich die Methode gezeigt, wie man eine Defilements-Ebene anzuordnen habe. Wir werden daher in der Folge, wenn man z. B. die Höhe der Brustwehr in den Punkten B, C und D bestimmen soll, nur zu sagen brauchen, man soll die Crete der Brustwehr abcde in die Defilements-Ebene fPe bringen. Dieses wird wenigstens sehr viel zur Kürze beitragen, ohne der Deutlichkeit zu nahe zu treten.

61. Wenn die dominirende Höhe auf Einer Seite der Verschanzung liegt, und der Feind seinen Angriff auch auf der andern Seite unternehmen kann, so muß hiernach das Defilement der Verschanzung angeordnet werden. Die Defilements-Ebene muß nämlich so gelegt werden, daß sie auch auf der der Höhe entgegengesetzten Seite der Verschanzung in der gehörigen Entfernung davon, die durch die Schußweite der Waffen, wogegen man gedeckt sein will, bestimmt wird, über die Köpfe der angreifenden Feinde weggeht. Will man die Besatzung bloß gegen das Kleingewehrfeuer decken, so ist diese Entfernung dreihundert Schritt, gegen Geschütz aber ungefähr zwölfhundert Schritt.

Nachdem nun die Schanze abgesteckt ist, so denke man sich auf den dominirendsten Punkt P der Höhe einen 4' oder 6 Fuß hohen Gegenstand, je nachdem die Entfernung derselben dreihundert oder bis zwölfhundert Schritt von der Verschanzung ist, und bemerke auf der andern Seite des Werks in einer Entfernung von dreihundert bis zwölfhundert Schritt davon ab die Punkte m, n, o, q und r als die Verlängerungen des Punktes P und der Winkelpunkte der Verschanzung. Bei A und G, als den Endpunkten der Verschanzung, nehme man die Höhe der Brustwehr zu 7 bis 7½ Fuß an. Hierauf gehe man nach den Punkten m, n, o, q und r, und stecke hier Pfähle ein, die 4 bis 6 Fuß über der Erde herausstehen, und bringe die Punkte b, c, d, e und f in die Defilements-Ebene QPR (No. 59. 60.).

Denkt man sich nun von dem dominirendsten Punkt P nach dem Endpunkt A der Verschanzung eine gerade Linie gezogen, und H als den Durchschnittspunkt dieser Linie und der Flanke FG bemerkt, so ist offenbar, daß der Theil AHG des innern Raums der Verschanzung nur durch den Theil HG der Flanke von der Höhe P defilirt zu werden braucht, indem alle von P kommenden Schüsse, die über die Brustwehr HG gehen, nur dem innern Raume AHG gefährlich werden können, daher bringe man den Punkt v an der in H stehenden Stange in die Defilements-Ebene aPg, so wird hierdurch die Höhe der Brustwehr von H bis G bestimmt. Um nun noch die Höhe der Brustwehr von H bis F zu bestimmen, wodurch der Theil KFHA des innern Raums der Verschanzung, wenn man nämlich den Punkt K in der Verlängerung der Punkte P und F annimmt, gegen das Einsehen von der Höhe P gedeckt werden muß, so muß der Punkt h an der in H stehenden Stange in die Defilements-Ebene KPa gebracht werden, wenn man zuvor den Punkt k an der in K stehenden Stange bemerkt hat, der in der geraden Linie ab und in der verlängerten PR, also in dem Durchschnittspunkte dieser beiden Linien liegen muß. Hierdurch wird man an der in H stehenden Stange zwei Punkte h und v erhalten, wovon der v der niedrigste seyn wird, weil die Brustwehr von b nach a zu fällt. Es wird also hier ein Bonnet entstehen, dessen Anordnung und Höhe allemal durch das Defilement bestimmt werden muß.

62. Nachdem wir nun das Defilement einer Ver-

schanzung gezeigt haben, wo die dominirende Höhe gerade vor (No. 58. 59.), und wo die dominirende Höhe der Verschanzung seitwärts liegt (No. 61.), so wollen wir jetzt noch die Anordnung des Defilements zeigen, wenn die Verschanzung von mehreren Seiten mit dominirenden Höhen umgeben ist.

Es sey also die Verschanzung ABCDE (Tab. VI.) von denen vor beiden Seiten gelegenen Höhen P und Q zu defiliren. Wollte man das Defilement dieses Werks nur mittelst Einer Ebene anordnen, so ist augenscheinlich, daß die Brustwehr zu hoch und für die Ausübung unbrauchbar werden würde, indem die Crete der Brustwehr in die Defilements-Ebene QaepQ gelegt werden müßte. In solchen Fällen ist man gezwungen, mehrere Defilements-Ebenen anzuordnen, und den innern Raum des Werks mit Traversen, die hier jedesmal Parados seyn müssen, zu durchschneiden. Bei den Traversen kommt für die Praxis vorzüglich dreierlei in Betracht: ihre Lage, Länge und Höhe.

Nachdem die Vorbereitungen zum Defilement getroffen sind (No. 58.), so muß man die Lage der Traverse zuvor bestimmen. Gewöhnlich pflegt man sie längst der Kapitallinie eines Werks zu legen, um zu beiden Seiten in der Verschanzung gleich großen Raum zu behalten. Will man aber ihre Lage so bestimmen, daß sie zugleich die kürzeste Länge bekömmt, daß also Ersparniß an Arbeit ein Hauptgegenstand ist, so muß man sie in die Durchschnittslinie der Defilements-Ebenen legen.

Man stelle sich nämlich hinter A und auch hinter E, visire nach die Punkte P und Q, so wird der Durchschnittspunkt G dieser beiden Visirlinien die Länge CG und auch die Lage der Traverse bestimmen. Legt man die Traverse längs der Kapitallinie ck des Werks, so muß sie wenigstens bis an die äußerste Visirlinie AP, also bis nach H kommen. In unserm gewählten Beispiele wollen wir die letzte Bestimmung, nämlich daß die Traverse längs der Kapitallinie ck gelegt werden oll, beibehalten.

Um nun das Defilement des Werks anzuordnen, so gehe man in den Durchschnittspunkt k der Richtung der Traverse und der Kehllinie des Werks, stecke hier, so wie auch in dem ausspringenden Winkel c einen Pfahl ein, der 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß aus der Erde herausseht. Alsdann bringe man die Cretenlinie cde in die Defilements-Ebene cPK, und auf der andern Seite die Cretenlinie cba in die Defilements-Ebene cQK, und der innere Raum der Verschanzung wird von den Höhen P und Q defilirt seyn.

Da nun die Brustwehr von b nach c und von d nach o zu abhängig gehen wird, weil der Punkt c nur 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß über dem Horizont angenommen ist, und die Punkte b und d offenbar höher liegen müssen, so werden die Brustwehren BC und eD von den Punkten x und y aus, die man sich in den Verlängerungen derselben denken muß, enfilirt werden können, vorzüglich wenn die Domination der Höhen P und Q beträchtlich ist, weil diese eine desto ansehn-

lichere Höhe der Brustwehren in den ausspringenden Winkeln B und D nach sich zieht. Um also diese Seiten der Verschanzung von der vorliegenden Ebene zu defiliren, so bringe man den Punkt c in die Defilements-Ebene bdxyb, wobei die Punkte x und y in der gehörigen Entfernung von der Verschanzung, die der Schußweite derjenigen Waffen gleich seyn muß, wogegen man gedeckt seyn will, angenommen werden müssen.

Wären x und y selbst Höhen, die die Verschanzung nachtheilig dominirten, so würde man die Punkte b, c, d in die Defilements-Ebene aexy bringen müssen, wenn das Defilement der Verschanzung zweckmäßig angeordnet seyn soll.

63. Durch die in der vorhergehenden Nummer gezeigten Anordnungen würde der innere Raum der Verschanzung vollkommen defilirt seyn, wenn man der Traverse ch eine Höhe von 6 Fuß gäbe. Bedenkt man aber, daß die Brustwehr zur Vertheidigung eingerichtet werden muß, daß die Truppen, wenn sie auf dem Bankett stehen, gegen die von den Höhen P und Q kommenden Schüsse, die über die 6 Fuß hohe Traverse weggehen, nicht im Rücken gesichert seyn können, so muß die Höhe derselben so bestimmt werden, daß sie zugleich Parados seyn kann. Diese Anordnung wollen wir jetzt zeigen: Die Höhe der Traverse, als Parados, muß so seyn, daß die Schüsse von P und von Q aus, die dicht über die Krone der Traverse weggehen, nicht unter 2 Fuß über

die Crete der dahinter liegenden Brustwehr gehen, daß sie also einen auf dem Bankett stehenden 6 Fuß hohen Gegenstand nicht im Rücken treffen können. Die praktische Bestimmung der Höhe der Traverse, die diesen Forderungen Genüge leisten soll, ist kurz diese: Wenn die Brustwehr erbauet ist, so gehe man auf die Krone derselben, und zwar an den Endpunkten A und E. Gerade vor sich auf das Banket stelle man einen 6 Fuß hohen Pfahl n v (Fig. 52.), visire über n nach P, so wird diese Visirlinie die in H eingesteckte Stange in einem Punkt r schneiden, den man bemerken muß. Hierauf gehe man nach E auf die Krone der Brustwehr, stelle ebenfalls gerade vor sich auf das Bankett einen 6 Fuß hohen Pfahl m w, visire über m nach Q, so wird die Visirlinie m Q die in H eingesteckte Stange in dem Punkt s schneiden, den man ebenfalls bemerken muß. Der höchste von diesen beiden Punkten r und s, hier s, bestimmt die Höhe der Traverse, wenn sie für beide Seiten e b a und c d e der Verschanzung Parados seyn soll. An dem auswärts gehenden Winkel C wird die Traverse 2 Fuß höher als die Brustwehr, weil sie sich hier mit der Brustwehr vereinigt. Man hat also jetzt die Höhe der Traverse an zwei Punkten bestimmt, die mit einander durch eine gerade Linie verbunden gedacht, die Richtung der Krone der Traverse anzeigen.

64. Stellt man sich endlich an die Endpunkte A und E der Verschanzung, und bemerkt die Durchschnittspunkte O und F, wo sich nämlich die geraden

Linien AP und EQ mit den Brustwehren DE und BA schneiden, so wird man bemerken, daß die von Q aus über die Brustwehr FA, und eben so, daß die von P aus über die Brustwehr OE weggehenden Schüsse diesseits den Punkten A und E vorbeigehen, also die auf dem Bankett stehende Besatzung nicht mehr im Rücken nehmen können. Daher braucht man die Brustwehr bei A und E nur gewöhnlich, also 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß hoch zu machen, alsdann wird die Crete der Brustwehr von o nach e und von f nach a zu sanft abhängend herunterlaufen, wodurch die Arbeit und die Zeit zur Aufführung der Verschanzung vermindert wird, vorzüglich wenn die dominirenden Höhen sich nicht zu sehr auf den Flanken der Verschanzung herumschwenken.

65. In Absicht des Defilements der geschlossenen und zusammenhängenden Verschanzungen ist in der That nichts Wesentliches mehr zu erinnern übrig, indem hierbei die nämlichen Regeln und Anordnungen statt finden.

Hat eine geschlossene Verschanzung nur auf Einer Seite dominirende Höhen vor sich, z. B. sollte ABCDEFGA (Tab. IV.) ein geschlossenes Werk seyn, und hätte nur die dominirende Höhe P zu fürchten, so bringt man die Punkte a, b, c, d, e, f und g der Cretenlinie der Brustwehr in die Defilements-Ebene RPQ, deren Anordnung aus dem Vorhergehenden hinlänglich bekannt seyn wird.

Bei dem Defilement der geschlossenen Verschan-

zungen ist vorzüglich zu bemerken, daß sie von dem ganzen umliegenden Terrain defilirt seyn muß, daher die Defilements-Ebenen hier nicht, wie bei den hinten offenen Werken, in kurzer Entfernung hinter der Verschanzung einschneiden dürfen, oder das geschlossene Werk müßte so liegen, daß es nicht von allen Seiten förmlich angegriffen werden kann, und nur deshalb in der Kehle geschlossen wäre, um es vor Ueberrumpelung zu sichern.

Hat eine geschlossene Verschanzung, wenn z. B. ABCDEA (Tab. VI. Fig. 51.) eine dergleichen seyn soll, auf mehreren Seiten dominirende Höhen vor sich liegen, so muß man den innern Raum des Werks sehr oft durch Kreuz-Traversen durchschneiden. So würde man die Traversen in diesem Beispiele längs den Diagonallinien DA und BE legen müssen. Die DA müßte alsdann für die Brustwehren AE und DE und die BE für die Brustwehren BA und AE Parados seyn, erstere gegen die Höhe Q, und letztere gegen die Höhe P. Die Regeln und die Anordnungen zur Bestimmung der Höhe der Parados sind aus No. 63. bekannt.

66. Sollte der Fall eintreten, daß hier noch die Seiten BC und CD der Verschanzung enfilirt oder im Rücken genommen werden könnten, indem diese durch die Parados DA und BE nicht gesichert werden können, so müßte man entweder in dem ausspringenden Winkel C noch ein Parados anlegen, oder man könnte sich vielleicht durch das Bonnetiren der Brustwehr helfen.

Will man sich durch ein Parados decken, so findet man die Länge so wie die Lage desselben, wenn man sich von P nach B und von Q nach D gerade Linien gezogen denkt. Der Durchschnittspunkt z dieser beiden Linien bestimmt alsdann beides.

Würden diese Linien BC und CD enfilirt, so kann man sich dagegen durch Traversen und Bonnets sichern, von deren Anordnung ich einige bestimmtere Regeln geben werde, wenn sie wirklich Paraflancs seyn sollen. Die Länge mn (Tab. IV.) des Bonnets sowohl, als die vw der Traverse müssen die Länge des Geschützes noch um 6 Fuß übertreffen, damit auch die Bedienung desselben hinlänglich gesichert ist. Die Krone der Traverse muß in der Ebene Qd liegen, die durch den auf dieser Seite dominirendsten Punkt Q und 2 Fuß über die Crete der Brustwehr DE geht. Die Höhe des Bonnets wird eben so bestimmt, nur mit dem Unterschiede, daß die äußere Cretenlinie desselben in der Ebene MPN liegen muß, die von P 2 Fuß über die Crete b weggeht. Dieses ist deshalb nöthig, damit die feindlichen Kugeln, die durch die Crete des Bonnets dringen, noch über die Köpfe der auf dem Bankett hinter der Brustwehr BC stehenden Besatzung weggehen.

67. Wir müssen hier bemerken, daß bei ausspringenden Winkeln die Bonnets allemal den Traversen als Paraflancs vorzuziehen sind, weil die Traversen jederzeit einen Theil der Seite CD, vom ausspringenden Winkel C an gerechnet, der Enfilade aus-

gesetzt lassen, indem sie nur in einer gewissen Entfernung von der Winkelspitze abgelegt werden können. Bei einwärts gehenden Winkeln aber, wenn nämlich von dieser Seite eine Enfilade zu befürchten wäre, kann man kein Bonnet anbringen, sondern muß eine Traverse als Paraflanc anlegen. Diese Bemerkung läßt keine Zweifel übrig, in welchen Fällen man Traversen oder Bonnets als Paraflancs anlegen soll.

68. Demjenigen, der die Lehre vom Defilement wohl gefaßt hat, wird die Bemerkung nicht entgehen, daß dort, wo Enfilade statt findet, auch meistentheils der innere Raum der Verschanzung eingesehen wird. Daher muß die Höhe der Brustwehr allemal so bestimmt werden, daß der innere Raum der Verschanzung gehörig defilirt ist; die Paraflancs werden alsdann nur angelegt, um die Truppen auf dem Bankett und das Geschütz zu defiliren.

Will man sich aber nur gegen die Enfilade sichern, und das Defilement des innern Raums der Verschanzung außer Acht lassen, so wird die Verschanzung jederzeit ein unzweckmäßiges Werk bleiben.

Anmerkung.

Einem jeden Anfänger, der die hier gegebenen Lehren vom Defilement noch so gut gefaßt zu haben glaubt, wird es jederzeit sehr anzurathen seyn, sich die Anordnungen auf dem Felde unter allen möglichen Umständen, die nach seinen Einsichten statt finden können, geläufig zu machen. Es bedarf hierzu

weiter nichts, als einiger Stangen und eines Gehülfen. Diese Uebung wird von sehr großem Nutzen seyn, und die nöthige Geübtheit verschaffen.

C. Bestimmung der äußern Böschung, der äußern Höhe und der innern Böschung einer Brustwehr.

69. Bei jedem Erdreiche steht die Anlage seiner natürlichen Abdachung oder Böschung mit der Höhe derselben in einem gewissen Verhältnisse, das von der Beschaffenheit oder Güte desselben, d. h. von dem Grade der Cohaesion oder des innern Zusammenhanges der Erdtheilchen abhängt.

Zur Ausmittelung dieser Verhältnisse sind zwar schon häufige Versuche angestellt, wovon aber die Feldbefestigung sehr wenigen Gewinn zu erwarten hat, indem nur die Beschaffenheit des vorhandenen Erdreichs bei der Bestimmung der Brustwehr-Böschungen in Erwägung gezogen werden kann.

Da es wegen des Absteckens der verschiedenen Theile und des Tracirens einer Verschanzung nothwendig ist, das Verhältniß der Anlage der Böschung zu ihrer Höhe vorher zu kennen, so muß es, sobald man es nicht aufs Gerathewohl annehmen will, auf Ort und Stelle ausgemittelt werden, zu welchem Endzwecke man einige Fuß hoch Erde aufschütten läßt, und sowohl die Höhe als auch die Anlage der Böschung mißt. Dividirt man alsdann die Höhe der Böschung

in die gemessene Anlage derselben, so giebt der Quotient, der wie vielste Theil die Anlage von der Höhe beträgt. Hätte man z. B. einen Haufen Erde von 2 Fuß Höhe aufwerfen lassen, und betrüge die Anlage der natürlichen Böschung $1\frac{1}{2}$ Fuß, so wäre das Verhältniß der Höhe zur Anlage $= 2 : 1\frac{1}{2}$ oder $= 2 : \frac{3}{2} = 4 : 3$, und die Anlage würde $= \frac{3}{4}$ der Höhe seyn.

Um dieser jedesmaligen Versuche überhoben zu seyn, so hat man das Erdreich überhaupt, in Beziehung auf die Güte oder Beschaffenheit desselben in drei Klassen, nämlich in gutes, in mittelmäßiges und in schlechtes eingetheilt *), und hiernach den aliquoten Theil der Anlage von der Höhe der Böschung bestimmt. Man soll nämlich die Anlage derjenigen Böschungen, die nicht bekleidet werden und dem feindlichen Artilleriefeuer ausgesetzt sind, also bei einer Brustwehr die Anlage der äußern Böschung bei gutem Erdreiche $=$ der halben, bei mittelmäßigem $= \frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$, und bei schlechtem Erdreiche $=$ der ganzen Höhe machen.

Da

---

*) Unter gutem Erdreiche versteht man hier eine mit Lehm und Thon vermischte Erde, auch sogenannte Garten- oder Dammerde. Zum mittelmäßigen Erdreiche rechnet man einen Boden, wo der größte Theil aus Sand und Kies besteht. Der schlechte Boden ist bloßer Sand, oder Sand mit Kies vermischt.

Da auf die Erhaltung der äußern Böschung der Brustwehr, vorzüglich wenn das Werk dem feindlichen Artilleriefeuer widerstehen soll, sehr viel ankommt, so würde es anzurathen seyn, sie bei jeder Gattung Erdreich, sobald sie nicht bekleidet werden soll, = der ganzen Höhe, und wenn sie bekleidet wird, nicht unter $\frac{3}{4}$ der Höhe zu machen. Man erlangt hierdurch zugleich die Bequemlichkeit, daß man seine Anordnungen und die Tracirung des Werks jedesmal unternehmen kann, ohne sich ängstlich um die Beschaffenheit des Erdreichs zu bekümmern.

Sobald bei einem Werke die äußere Böschung der Brustwehr überall einerlei Höhe bekommt, so wird die Trace derselben mit der Trace der äußern Crete der Brustwehr parallel geführt. Bauet man aber in unebenem Terrain, und erhält die Brustwehr nicht überall einerlei Höhe, so muß man die Anlage der äußern Böschung der Brustwehr in jedem Punkte, vorzüglich an den Winkelpunkten der Verschanzung, nach der hier Statt findenden äußern Höhe der Brustwehr bestimmen, indem sie sonst mit dieser nicht überall dasselbe Verhältniß haben würde.

70. Um die Anlage der äußern Böschung an jedem Punkte, wo es erforderlich ist, abstecken zu können, so muß man ihre absolute Größe wissen, die augenblicklich bekannt ist, sobald man die äußere Höhe der Brustwehr weiß. Diese ergiebt sich aber, sobald man die innere Höhe der Brustwehr und die Größe der Abdachung der Krone kennt; indem man diese nur von der innern

Höhe der Brustwehr zu subtrahiren braucht. Zur Bestimmung der Größe der Abdachung der Krone der Brustwehr, sobald ihre Verlängerung an den äußern Grabenrand oder nicht weit davon einschneiden soll, muß die obere Breite des Grabens, die entweder nach Grundsätzen angenommen, oder durch Rechnung gefunden ist, so wie auch das Commandement der innern Crete der Brustwehr über den äußern Grabenrand bekannt seyn. Beides, vorzüglich aber letzteres, läßt sich nur an Ort und Stelle ausmitteln, indem die Beschaffenheiten des Terrains den größten Einfluß darauf haben.

Da es nicht sehr darauf ankommt, ob die verlängerte Abdachung der Krone der Brustwehr, einen Fuß oder etliche Zoll dies- oder jenseits des äußern Grabenrandes einschneidet, so läßt sich die äußere Höhe der Brustwehr sehr leicht auf Ort und Stelle praktisch bestimmen, sobald nur die obere Breite des Grabens und die Entfernung des äußern Grabenrandes von der Feuerlinie der Verschanzung ungefähr bekannt ist, und aus der vorläufigen Anordnung des Profils gegeben seyn wird. Man braucht alsdann nur an derjenigen Stange, wodurch die äußere Cretenlinie der Brustwehr bemerkt wird, den Punkt zu bemerken, der in der geraden Linie liegt, die man sich von der innern Crete der Brustwehr nach den äußern Grabenrand gezogen denkt.

71. Die innere Böschung der Brustwehr muß aus bekannten Gründen steiler als die äußere aufgeführt werden, und hängt, da sie in der Regel jederzeit bekleidet wird, nicht so von der Güte oder Beschaffenheit des

Erdreichs ab, wie die übrigen Böschungen der Erdwerke, obgleich man in den meisten Schriften, die von der Feldbefestigung handeln, angemerkt findet, daß man ihre Anlage bei gutem Erdreiche = $\frac{1}{6}$, bei mittelmäßigem = $\frac{1}{4}$ und bei schlechtem Erdreiche = $\frac{1}{3}$ der Höhe machen soll. Sobald die innere Böschung einer Brustwehr bekleidet wird, so würde man sie beinahe lothrecht aufführen können, wenn man nicht befürchten müßte, daß die innere Crete b (Tab. IV. Fig. 53.) zu schwach und in den ersten Tagen nach der Erbauung des Werks einfallen würde. Aus dieser Bemerkung allein folgt, daß die Anlage der innern Böschung der Brustwehr nicht sowohl in Beziehung auf ihre Höhe, als vielmehr in Beziehung auf die Größe der Abdachung der Krone der Brustwehr bestimmt werden muß. Als eine allgemeine Bestimmung für die Anlage der innern Böschung der Brustwehr kann man annehmen, daß der Winkel e b f nie unter 90 Grad gemacht werde, wodurch man alsdenn allen Bedingungen in dieser Rücksicht möglichst Genüge geleistet hat. Hieraus folgt, daß das Verhältniß der Anlage der innern Böschung zur Höhe der Brustwehr allemal dem Verhältnisse der Größe der Abdachung der Krone der Brustwehr zur Dicke der Brustwehr gleich ist.

72. Praktisch läßt sich die Anlage der innern Böschung der Brustwehr noch leichter bestimmen und ist mit gar keinen Weitläuftigkeiten verknüpft. Ist nemlich (Fig. 55.) fa die äußere Höhe und bd die innere Höhe der Brustwehr, so verbinde man die beiden Punkte b

und f durch eine Schnur miteinander, die gehörig angespannt werden muß. Von b zieht man alsdann eine daselbst befestigte Schnur nach c so herunter, daß der Winkel fbc nach dem Augenmaaße beurtheilt, ein Rechter ist. Dieser Punkt c wird alsdenn mit einem Pfählchen bemerkt. Wird die Brustwehr überall gleich hoch, so werden auch die Anlagen der gleichnamigen Böschungen unter sich durchgängig gleich gemacht. Dieses ist für die Ausübung der bequemste Fall, weil man die Anlage der innern und äußern Böschung für die ganze Verschanzung nur Einmal zu bestimmen braucht und sie dort, wo es nöthig ist, abstecken kann.

73. Wenn ein Theil der Verschanzung bonnetirt wird, so muß die obere Dicke des Bonnets der obern Dicke der Brustwehr gleich gemacht werden, mithin werden die Anlagen der Böschungen bei der bonnetirten Brustwehr größer, als an den übrigen Stellen. Die Ausübung dieser Regel trift man zwar sehr selten an, sie ist deshalb aber doch nothwendig, wenn das Bonnet oben nicht zu schwach werden soll.

Wegen der größern Anlage der Böschungen bei dem bonnetirten Theile der Brustwehr, würden sowohl an der äußern als an der innern Böschung Vorsprünge a und c kommen (Fig. 56.), die man aber dadurch vermeiden kann, daß man sie bis an die Winkelpunkte b und d vorlaufen läßt.

D. Bestimmung der Grabentiefe und Breite, in Beziehung auf die Menge auszugrabender Erde; Größe der Böschungen.

74. Da die Erde zur Brustwehr und den übrigen Erdarbeiten einer Verschanzung aus dem Graben genommen wird, so müssen die Breite und die Tiefe desselben so bestimmt werden, daß er nicht allein die gehörige Menge Erde liefern, sondern auch ein Hinderniß gegen den feindlichen Sturm abgeben kann. Ersteres wird mit hinlänglicher Schärfe erhalten, wenn das ganze Profil der Brustwehr, dem Profile des Grabens gleich gemacht wird, und letzteres erhält man, wenn man entweder die Tiefe oder die Breite des Grabens nach zweckmäßigen Gründen annimmt, und aus dem gegebenen Profil der Brustwehr die andere Dimension sucht, wofür man alsdann ebenfalls ein brauchbares Maas erhält. Hierbei muß man aber zugleich auf die Güte des Erdreichs Rücksicht nehmen, weil hiernach die Größe der Böschungen bestimmt wird.

Die dieserhalb anzustellende Rechnung muß das Werk kaum Einer Minute seyn und dient nur zu einem ungefähren Ueberschlag, damit man nicht ins Gelach hinein bauet. Eine ganz genaue Rechnung würde hier überflüßig seyn und zu nichts helfen, weil in Ansehung des Grabens doch nie ganz vorschriftsmäßig gearbeitet werden wird. Ueberdem müßte man für jede Erdart das Verhältniß kennen, wie viel Erde man aus dem Graben mehr oder weniger haben müßte, als die

Rechnung fordert: denn es ist eine ganz bekannte Sache, daß man bei gutem Erdreiche allemal mehr und bei schlechtem Erdreiche allemal weniger Erde aus dem Graben bekommt, als man durch die genaueste Rechnung finden kann. Dieses kommt daher, weil sich die aufgeschüttete Erde bei gutem Erdreiche niemals so fest zusammenstampfen läßt, als sie im gewachsenen Boden ist; bei schlechtem Erdreiche hingegen findet das Gegentheil statt. Um die Rechnung mit mathematischer Genauigkeit anstellen zu können, müßte man auch den Umstand in Erwägung ziehen, daß die Länge des Grabens die Länge der Brustwehr meistentheils und bei Redouten jedesmal übertrifft. Man würde sich in solche Weitläuftigkeiten verwickeln, die mehrere Stunden Zeit erforderten und doch am Ende zu nichts nützten.

75. Sobald man nun den Flächen Inhalt des Profils der zu erbauenden Brustwehr kennt, so muß dieser dem Profile des Grabens gleich gesetzt werden: alsdann muß man entweder die Breite oder die Tiefe des Grabens festsetzen, indem eins von diesen beiden Stücken angenommen werden muß, um das andere zu finden. Zuweilen kann es auch darum zu thun seyn, bei gegebenen Böschungen des Grabens die untere Breite anzunehmen; alsdann sind Tiefe und obere Breite des Grabens die zu findenden Stücke.

Wegen der vorher zu bestimmenden Tiefe oder Breite des Grabens müssen wir bemerken, daß die geringste Tiefe, die man einem Graben geben darf, nicht unter 8 Fuß und die geringste Breite nicht

unter 10 Fuß seyn dürfen. Eine geringere Breite oder Tiefe würde den Graben zu einem unbrauchbaren Hinderniß gegen den feindlichen Angriff machen.

76. Um nun die Bedingungen erfüllen zu können, die Rechnung oder vielmehr den Ueberschlag ohne weitläuftige Umstände anzustellen, so wollen wir das Verfahren selbst durch ein gewähltes Beispiel erläutern. Zu dieser Bestimmung des Profil-Inhalts wird weiter nichts erfordert, als die Dicke ab, die Höhe ad und die Anlage bc der äußern Böschung der Brustwehr (Tab. IV. Fig. 57.). Wir nehmen nehmlich an, daß die Fläche adfc dem Profile der Brustwehr, mit Inbegriff der Banketts gleich sey, und unter der Voraussetzung, daß die Fläche dfced ungefähr so groß sey als das Profil der innern Böschung der Brustwehr und der Banketts, verstattet ist. Daß diese Gleichheit nicht ganz statt finden wird, ist einzusehen: indessen werden die hierbei begangenen Fehler zu verantworten und gewiß von keinen nachtheiligen Folgen seyn. Durch diese Anordnung der Rechnung hat man alsdann den Vortheil, daß man keine vorläufige Zeichnung vom Profile anzufertigen braucht, um jedes Stück einzeln berechnen zu können.

Der Inhalt dieser Fläche acfd, den wir für den Inhalt der Brustwehr und des Banketts annehmen, wird gefunden, wenn man die halbe Anlage der äußern Böschung bc zur Dicke ab der Brustwehr addirt und diese Summe mit der Höhe ad der Brustwehr multiplicirt. Dividirt man alsdann diesen gefundenen Flächen-

Inhalt durch die angenommene Tiefe des Grabens, so giebt der Quotient die mittlere Grabenbreite hl; hierzu nun eine Anlage gi der Grabenböschung addirt, giebt die obere, und davon subtrahirt, giebt die untere Breite des Grabens.

77. Dieses soll durch ein Beispiel erläutert und der Gang der Rechnung gezeigt werden. Die Dicke der Brustwehr, oder ab sey 12 Fuß, die Höhe ad $7\frac{1}{2}$ Fuß und die Anlage bc der äußern Böschung 4 Fuß. Nun ist ad + $\frac{1}{2}$ bc = 14', mit der Höhe von $7\frac{1}{2}$ Fuß multiplicirt, giebt 105 Quadratfuß für den Flächen-Inhalt von aefd, den man für den Flächen-Inhalt des Brustwehr-Profils und der Banketts annehmen kann *). Nehmen wir nun die Tiefe des Grabens zu 10 Fuß an,

---

*) Rechnet man dieses Brustwehr-Profil mühsam aus, so bekommt man $115\frac{1}{2}$ Quadratfuß Flächen-Inhalt, also 10 Quadratfuß mehr, als oben. Diese Differenz macht im Felde wirklich wenig aus, und ist für die Ausübung gewissermaßen vortheilhaft: denn erstens ist der Graben beinahe in allen Fällen länger als die Brustwehr, und zweitens wird gewöhnlich eine Böschung der Brustwehr bekleidet. Diese beiden Umstände verlangen weniger Erde aus dem Graben, als die mühsame Rechnung fordert.

Ich muß gestehen, ich bin bei obiger Rechnung jederzeit sehr gut ausgekommen, und habe noch zuweilen Erde übrig behalten. Dieses kam aber mit daher, weil alle Brustwehrböschungen bekleidet und einige Schießscharten eingeschnitten wurden, so daß noch zur Erbauung einer Bankbatterie Erde übrig blieb.

so ist der Quotient $\frac{105}{10} = 10\frac{1}{2}$ Fuß = der mittleren Breite hl des Grabens. Die Anlage der Grabenböschungen sey 7 Fuß, so ist $10\frac{1}{2} + 7 = 17\frac{1}{2}$ Fuß die obere und $10\frac{1}{2} - 7 = 3\frac{1}{2}$ Fuß die untere Breite des Grabens *).

78. In manchen Fällen wünscht man die Grabensohle so schmal als möglich zu machen, vorzüglich wenn es Zeit und Umstände nicht erlauben sollten, den Graben mit Palissaden, Wolfsgruben und andern Hindernißmitteln zu versehen. In der zweiten Note der vorigen Nummer haben wir bemerkt, daß man eine von den Breiten des Grabens der umständlicheren Rechnung wegen nicht gerne annimmt; daher man in diesem Fall, um alles so leicht wie möglich anzuordnen, bei der Rechnung annehmen kann, daß der Graben unten ganz spitz

---

*) Es ist der gewöhnlichste Fall, daß man die Tiefe des Grabens annimmt, und die obere und untere Breite, wie oben gezeigt worden, sucht. Diese Annahme geschieht bei der Ausübung der bequemern Rechnung wegen: denn, wenn man die obere oder die untere Breite des Grabens annimmt, und die Tiefe suchen will, so kommt man auf eine unreine quadratische Gleichung, deren Auflösung etwas mehr Zeit erfordert und vielleicht Manchem nicht ganz geläufig seyn möchte. Ueberdies kann man überzeugt seyn, daß, wenn man die Tiefe annimmt und die Breite sucht, die obere Breite jederzeit ansehnlich genug ausfällt, sobald die Brustwehr nur ein probemäßiges Profil bekommt. Indessen ist dieses willkührliche Verfahren nicht in allen Fällen anzuwenden, wie weiter unten (No. 81.) bemerkt werden wird.

gemacht werden sollte, sobald nemlich die untere Grabenbreite nicht über 1 oder 2 Fuß werden soll. Der Unterschied, der nur allein auf die Tiefe Einfluß haben wird, ist so unbedeutend, daß man keine zweckwidrige Anordnung zu befürchten hat.

79. Für den Fall, daß der Graben unten spitz oder eine sehr schmale Grabensohle erhalten soll, wollen wir die allgemeine Auflösung für jedes der angenommenen Erdreiche bemerken, und durch ein Exempel erläutern.

Nennt man den Flächeninhalt des Profils der Brustwehr P und die gesuchte Grabentiefe t, so ist

1) für gutes Erdreich, $t = \sqrt{2P}$.

2) für mittelmäßiges, $t = \sqrt{\frac{3}{2}P}$.

3) für schlechtes, $t = \sqrt{P}$.

Wäre der Flächen-Inhalt des Profils der Brustwehr oder P = 105 Quadratfuß, so ist für gutes Erdreich, die Tiefe des Grabens $14\frac{1}{2}$ Fuß, für mittelmäßiges $12\frac{1}{2}$ Fuß und für schlechtes Erdreich 10 Fuß.

80. Wenn die zu erbauende Verschanzung überall einerlei Profil bekommt, so braucht man die Rechnung, wodurch die Breite und Tiefe des Grabens vorläufig bestimmt worden, nur Einmal anzustellen. Kommt aber die Verschanzung in unebenem Terrain zu liegen, und die Brustwehr bekommt nicht durchgängig einerlei Höhe, so ist man zur öftern Wiederholung der Rechnung genöthigt. Denn wird die Brustwehr an einem Orte höher als an einem andern, so muß hier der vorliegende Graben offenbar mehr Erde liefern, und daher eine größere

Tiefe oder eine größere Breite bekommen. Gewöhnlich vermehrt man in solchen Fällen die obere Breite des Grabens, damit die Krone der Brustwehr überall einerlei Abdachung bekommen kann. Wollte man die Tiefe vermehren, und geht man von dem Grundsatze aus, daß die verlängerte Abdachung der Krone der Brustwehr an dem äußern Grabenrande oder nicht weit dahinter einschneiden soll, so müßte die Krone der Brustwehr dort, wo sie höher wird, größere Abdachung erhalten. Dieses würde nicht allein einen Uebelstand verursachen, sondern auch den Nachtheil haben, daß die Crete der höhern Brustwehr dem feindlichen Artilleriefeuer mehr ausgesetzt ist, als eine niedrigere.

Sobald demnach ausgemacht ist, wo und wie viel die Brustwehr höher als an den andern Orten gemacht wird, welches durch die Anordnung des Defilements bekannt wird, so muß man die Rechnung allemal dort anstellen, wo sie am höchsten und wo sie am niedrigsten wird. Ersteres findet gewöhnlich an den ausspringenden und letzteres an den einwärts gehenden Winkeln und an den Endpunkten hinter offenen Verschanzungen statt; daher dieses diejenigen Punkte sind, wo man die obere Breite des Grabens aus dem Flächen-Inhalt des Profils der dahinterliegenden Brustwehr, nach der No. 75. 76. und 77. gegebenen Anweisung, bestimmen muß. Hieraus erhellet denn, daß der äußere Grabenrand nur dann mit der Crete der Verschanzung oder mit dem innern Grabenrande parallel geführt werden kann, wenn die Brustwehr überall gleiche Höhe bekommt. Dieser

Umstand ist wegen des Tracirens einer Verschanzung von Wichtigkeit und muß gemerkt werden.

81. Obgleich wir in der 2ten Note der 77sten Nummer angeführt haben, daß es bequemer ist, die Tiefe des Grabens anzunehmen und die obere und untere Breite zu suchen, so müssen wir doch bemerken, daß die Beschaffenheit des Terrains dieses willkührliche Verfahren jederzeit erlauben muß. Es können, wiewohl sehr selten, Fälle eintreten, wo die obere Breite des Grabens beschränkt ist, wodurch man gezwungen wird, aus dem Flächen-Inhalt und der obern Breite des Grabens, die Tiefe zu suchen.

Um denjenigen, denen die Auflösung der unreinen quadratischen Gleichungen nicht recht geläufig seyn möchte, die Berechnung zu erleichtern, so werde ich für jedes der angenommenen Erdreiche, allgemeine Formeln liefern, woraus man, wenn das Profil und die obere Breite des Grabens gegeben sind, die Tiefe leicht berechnen kann.

Der Flächen-Inhalt des Profils der Brustwehr sey allgemein = P, die obere Breite = B und die gesuchte Tiefe = t, so ist:

1) für gutes Erdreich $t = B - \sqrt{(15^2 - 2P)}$;

2) für mittelmäßiges $t = \frac{3}{4}[B - \sqrt{(B^2 - \frac{8}{3}P)}]$;

3) für schlechtes Erdreich $t = \frac{1}{2}[B - \sqrt{(B^2 - 4P)}]$;

Hierbei ist zu bemerken, daß die obere Breite des Grabens oder B, jederzeit so beschaffen seyn muß, daß das Quadrat derselben oder B^2, bei gutem Erdreiche niemals kleiner als 2 P; bei mittelmäßigem Erdreiche niemals

kleiner als $\frac{8}{3}$ P und bei schlechtem Erdreiche niemals kleiner als 4 P seyn darf. Denen, die in der Arithmetik bewandert sind, wird dieses einleuchtend seyn.

82. Die Berechnung der in der vorhergehenden Nummer gegebenen Formel für die Tiefe des Grabens, werde ich durch ein Exempel deutlicher machen.

1) Für gutes Erdreich.

Das gegebene Profil der Brustwehr enthalte 105 Quadratfuß = P und die obere Breite sey 15 Fuß = B, so ist in obiger Formel $B^2 = 225$ und $2P = 210$ Quadratfuß, also $B^2 - 2P = 15$ Quadratfuß und $\sqrt{(B^2 - 2P)} = \sqrt{15}$ = ungefähr 4 Fuß; mithin $B - \sqrt{(B^2 - 2P)} = 15 - 4 = 11$ Fuß die Tiefe des Grabens.

2) Für mittelmäßiges Erdreich.

Das Profil bleibe 105□′ = P und die obere Breite sey 17′ = B; also ist $B^2 = 289$□′ und $\frac{8}{3}P = 280$□′, mithin $\sqrt{(15 - \frac{8}{3}P)} = \sqrt{9}$□′ = 3 Fuß und $B - \sqrt{(B^2 - \frac{8}{3}P)} = 14'$. Dieses $\frac{3}{4}$mal genommen, giebt die Tiefe t des Grabens = $10\frac{1}{2}$ Fuß.

3) Für schlechtes Erdreich.

Das Profil bleibe 105 Quadratfuß = P, die obere Breite sey 21 Fuß = B, so ist $B^2 = 441$ und $4P = 420$□′, mithin $B^2 - 4P = 21$ und $\sqrt{(15 - 4P)} = \sqrt{21}$□′ = $4\frac{3}{4}$ Fuß, dieses von der obern Breite 21 subtrahirt giebt $16\frac{1}{3}'$, welches halbmal genommen die Tiefe t des Grabens = $8\frac{1}{6}$ Fuß giebt, wofür man 8 Fuß annehmen kann.

83. Die in diesem Abschnitte gezeigten Berechnungen gelten nur für den Fall, wenn die Erde zur Aufführung der Brustwehr alle aus dem vorliegenden Graben genommen wird. Sobald man sich aber einschneidet, oder es gleichgültig ist, woher man die Erde nimmt, so helfen diese Berechnungen wenig. Bei dem Einschneiden ist alsdann die Hauptsache, daß man weiß und beurtheilen kann, wie tief man sich einschneiden muß, (wovon weiter unten No. 205.) wodurch sich denn die Breite des hinter der Brustwehr liegenden Grabens von selbst ergiebt.

E. Vom Abstecken der verschiedenen Theile einer Verschanzung.

84. Sobald nun die Winkelpunkte ABCDEF (Tab. V. Fig. 58.) der Verschanzung durch Stangen markirt sind, und die Höhe der Brustwehr nach den Grundsätzen des Commendements und Defilements daran bemerkt ist, und alle Abrundungen und Abstumpfungen der ausspringenden Winkel construirt sind, so muß man die Anlage der innern Böschung der Brustwehr abstecken, welches nach No. 71. und bei jedem Winkelpunkte, nach einer auf der Feuerlinie senkrechten Richtung geschehen muß. In den Durchschnittspunkten dieser Linien, wodurch die Anlage der innern Brustwehr-Böschung bemerkt worden, werden kleine Pfähle von ungefähr 2 Fuß Länge eingeschlagen. In der 58sten Figur stelle alsdann die Linie

ABabcdEF die abgesteckte innere Böschung der Brustwehr vor.

Hierauf werden nun die übrigen Theile der Verschanzung, die man auf dem Felde traciren muß, abgesteckt. Dieses sind: die untere Dicke der Brustwehr, die Breite der Berme und die obere Breite des Grabens. Bekommt die Brustwehr überall gleiche Höhe, so daß die eben erwähnten Theile unverändert bleiben, so nimmt man eine Leine af (Fig. 59.) bemerkt daran von a bis b die untere Dicke der Brustwehr, von b bis c die Breite der Berme und von c bis d die obere Breite des Grabens. Diese Leine, an deren Anfang bei a, jedoch unbeschadet des Maaßes ab, eine Schleife oder Schlinge befindlich seyn muß, werde ich in der Folge die Absteckeleine nennen.

Diese Absteckeleine hängt man alsdann nacheinander bei jedem ausspringenden Winkel A, B, a, b, E, mit der daran befindlichen Schleife über die, in dem Durchschnittspunkte der innern Böschungslinien der Brustwehr, eingeschlagenen Pfählchen, und spannt sie, nach einer auf die Linien der Verschanzung jb und AB senkrechten Richtung, nach G aus, worauf ein Gehülfe dicht neben den an der Leine bemerkten Punkten kleine Pfähle G, e, f einsteckt. Alsdann schwenke man die Absteckeleine nach H herum, so daß sie mit der Seite AF der Verschanzung einen rechten Winkel macht, und lasse ebenfalls neben den bemerkten Punkten kleine Pfähle wie vorhin einstecken. Auf diese Art verfährt man bei jedem der übrigen Winkel B, a, b und E.

Bei dem abgerundeten Winkel D, hänge man die Absteckeleine mit der daran befindlichen Schleife über den in c eingeschlagenen Pfahl, richte sich damit in die Verlängerung der beiden Pfähle c und m ein, und lasse die bemerkten Punkte ausstecken. Auf dieselbe Art verfährt man auf der andern Seite der Abrundung bei d.

Bei einem einwärts gehenden Winkel F, kann man auf folgende Art verfahren: Man spanne die Absteckeleine von F auf einen der beiden Schenkel des Winkels, z. B. auf FE senkrecht nach t aus, und bemerke die erwähnten Punkte durch kleine Pfähle. Hierauf halbire man den einwärtsgehenden Winkel nach No. 14. und wenn K in der Halbirungslinie liegt, so spanne man von F nach K eine Schnur aus, neben der man nacheinander von o, y, x aus, die Pfähle p, q, r auf die t, u, v einrichten und einstecken läßt. Die zuletzt genannten Pfähle, nemlich die in t, u, v, läßt man alsdann wegnehmen.

85. Sind nun auf diese Art alle zum Traciren nöthigen Theile der Verschanzung abgesteckt, so müssen die Bogen vor den ausspringenden Winkeln beschrieben werden. Bei denen A, B, a, b und E schlägt man den Mittelpunktspflock des Erdzirkels in dem ausspringenden Winkel der Cretenlinie ein, und beschreibt aus diesem als Mittelpunkt, von einem gleichbedeutenden Pfahl zum andern, die erforderlichen Bogen. Bei den abgerundeten Winkeln, wie bei D, wird der Mittelpunktspflock des Erdzirkels in dem Mittel-

punkt

punkt m des Bogens c n d eingeschlagen. Bei dem Beschreiben dieser Bogen ist zu bemerken, daß sie wegen des nachherigen Tracirens, tief genug in die Erde eingerissen werden müssen.

86. Bekoumt die Brustwehr nicht überall einerlei Höhe, so kann man zum Abstecken der verschiedenen Theile einer Verschanzung, von den Absteckeleinen nicht den bequemen und nützlichen Gebrauch machen, weil die Böschungslinien der Brustwehr, und der äußere und innere Graben nicht miteinander parallel geführt werden können (No. 69. und 80.). In diesem Falle muß man, nachdem man bei jedem Winkelpunkte der Verschanzung die Anlage der Böschungen der Brustwehr, nach dem Verhältnisse ihrer Höhe und aus dem Profile der Brustwehr, die obere Grabenbreite bestimmt hat, auf den hier errichteten Perpendikeln A H, A G u. s. w. die für die untere Dicke der Brustwehr, die Berme und die obere Grabenbreite gefundenen Maaße besonders auftragen, welches weiter gar keine Schwierigkeiten hat, sondern nur etwas mehr Zeit erfordert.

F. Vom Traciren einer Verschanzung.

87. Nachdem nun die untere Breite der Brustwehr und die obere Breite des Grabens, überhaupt alle einzelne Theile der Verschanzung, abgesteckt sind, so müssen alle gleichbedeutende Punkte durch gerade und bemerkbare Linien mit einander verbunden werden. Auf dem Felde geschieht dieses, indem man von einem

Punkt zum andern eine Leine ausspannt, und längs derselben eine unten spitz zulaufende, 3 bis 4 Zoll breite und eben so tiefe Furche graben läßt, welches Traciren oder Kühlspitzen genannt wird.

Hierbei kommt es vorzüglich darauf an, daß die Trace gerade wird und überall einerlei Breite bekommt, indem eine Seite derselben, für die von einem Punkt zum andern gezogene Linie angenommen wird, daher es denn auch nicht gleichviel ist, auf welcher Seite der Leine die Trace gemacht wird. Die der innern und äußern Böschung der Brustwehr, kommen jedesmal außerhalb der Brustwehr, und die der Grabenseite kommen innerhalb des Grabens zu liegen, so daß bei den Tracen der Brustwehr, wenn man sich zwischen sie stellt, die innern Seiten, und beim Graben, die äußern Seiten gelten.

Wenn man eine Linie tracirt, und es ist von einem Punkt zum andern eine Leine ausgespannt, so wird diejenige Seite der Trace, die zunächst an der Leine kommt, zuerst eingeschnitten, so daß die Leine dicht hinter dem Spaden bleibt. Da die Tracen unten spitz werden, so müssen die Seiten schräge eingeschnitten werden, wobei man den Spaden jederzeit in einerlei Neigung und auf die Richtung der zu tracirenden Linie senkrecht halten muß. Das Traciren geschieht übrigens von der linken nach der rechten Hand zu, und allemal mit eingreifendem Spadenstich, d. h. daß jeder folgende Spadenstich wieder ungefähr die Hälfte des vorhergehenden faßt, damit die Seiten der Tracen gehörig durchgeschnitten werden.

Hat man zum Traciren einer Linie, z. B. der Linie (AF, Tab. V.) die die innere Böschungslinie der Brustwehr ist, nur Einen Arbeiter, so geht er, wenn er die erste Seite der Trace, die nehmlich dicht an der von A bis F eingespannten Leine liegt, eingeschnitten hat, bei F herum, und schneidet eben so von F bis A die andere Seite der Trace ein, und schiebt die losgestochene Erde aus der Trace heraus, wobei der Spaden jederzeit die vorige Lage behalten muß: denn, wollte er die Erde ausgraben, so würde die zuerst abgestochene Seite der Trace dadurch ruinirt werden. Kann man zum Traciren einer Linie zwei Arbeiter anstellen, so werden beide Seiten der Trace zugleich eingeschnitten, und die Arbeiter gehen beide nach einerlei Richtung herunter; der zweite fängt mit dem Ausstechen der Erde erst dann an, wenn der erste Arbeiter, der nemlich die zunächst an der Leine liegende Seite gräbt, schon einige Fuß weit vorgerückt ist.

Die Erde aus den Tracen der Brustwehr, wird einige Fuß weit vorwärts geworfen, damit der Platz dahinter, wegen dem Bekleiden der Brustwehr-Böschungen, frei bleibt, und von dieser Erde nicht erst wieder gereinigt zu werden braucht.

Bei dem Traciren der Rundungen, die mit dem Erdzirkel bemerkbar genug eingerissen seyn müssen, muß der Arbeiter seinen Spaden jederzeit so halten, daß die verlängerte Richtung desselben auf den Mittelpunkt des Bodens zutrifft. Wird dieses nicht beobachtet, so wird die Rundung schief und die Arbeit schwerer.

88. Im Felde kann auch zuweilen der Fall eintreten, daß man keine Tracirleinen bei der Hand hat, und daß die Linien ohnedem tracirt werden müssen. Alsdann läßt man zwischen den Endpunkten der zu tracirenden Linien, ungefähr von fünf zu fünf Schritt, kleine Pfählchen oder Sträuche einrichten und von einem dieser Zwischenpunkte zum andern nach dem Augenmaaße traciren, wobei die Arbeiter jederzeit im Alignement der seitwärts liegenden Zwischenpunkte bleiben müssen, damit die tracirten Linien gehörig gerade werden. Statt der erwähnten Pfählchen oder Sträuche, kann man auch die Spaden der Arbeiter nehmen, und, nachdem sie gehörig eingerichtet sind, mit einem jeden etwas Erde ausgraben lassen, und zwar auf derjenigen Seite, wo die Trace hinkommen soll (No. 87.) wonach die Front der dazu angestellten Arbeiter zu bestimmen ist. Alsdann wird von einem Loche zum andern, wie vorhin, nach dem Augenmaaße tracirt. Man könnte auch Wieden zusammen binden lassen, und sie statt der Tracirleinen gebrauchen; allein dieses würde viel Zeit erfordern, und ist daher am wenigsten anzurathen.

89. Wenn eine Verschanzung bei Nachtzeit tracirt werden soll, und man die ausgespannten Tracirleinen und die Stangen nicht sehen kann, so bedient man sich statt der Leinen Strohseile, und an den Stangen kann man weißes Papier oder weiße Tücher befestigen, um sie in einiger Entfernung erkennen zu können. Wenn Faschienen vorräthig sind, so kann man auch diese längs den Linien legen und aufnageln lassen.

90. Hat man mehrere Tracirleinen bei der Hand, so kann man eben so viel Linien, als man Leinen hat, auf Einmal traciren, und diese Arbeit wird sehr bald vollendet seyn, zumal da man zum Traciren einer jeden Linie zwei und mehrere Mann anstellen kann, die man von denen nimmt, die nachher zum Ausgraben der Erde gebraucht werden.

Sollten die Tracirleinen zu kurz seyn, so muß man das eine Ende derselben in dem Anfangspunkt der zu tracirenden Linie befestigen, und das andere Ende in dieser Linie einrichten lassen. Hat man nun die Trace so lang, wie die Leine ausgespannt ist, fertig, so wird die Leine in dieser Linie weiter ausgespannt, und mit dem Traciren fortgefahren.

C. Von Verfertigung des Grabens vor der Brustwehr. Anzahl und Anstellen der Arbeiter. Zeit.

91. Sobald eine Verschanzung abgesteckt ist, und alle Linien tracirt sind, so muß der Graben sogleich angefangen werden; daher die dazu erforderlichen Arbeiter zur gehörigen Zeit da seyn müssen. Ueberdies ist in Ansehung der Anzahl und des Anstellens derselben noch Verschiedenes zu bemerken, sobald die Arbeit zweckmäßig und in der kürzestmöglichsten Zeit geschehen soll.

Die geringste Entfernung der Arbeiter von einander, wenn sie sich im Ausgraben und Auswerfen der

Erde nicht hindern sollen, ist vier Fuß oder gewöhnlich zwei Schritt, wonach sich denn die Anzahl derselben leicht bestimmen läßt, sobald überdies die Länge des Grabens bekannt ist.

Bei den meisten Verschanzungen ist der äußere Grabenrand gewöhnlich länger als der innere, daher hier unter Länge des Grabens, die mittlere Länge desselben, d. h. diejenige Linie zu verstehen ist, die man sich in gleichen Entfernungen vom innern und äußern Grabenrand und parallel damit gezogen denkt. Demnach müßte man diese Mittellinie oder die halbe Summe des äußern und innern Grabenrandes, in Schritten ausgedrückt, durch zwei Schritt, als der Entfernung der Arbeiter von einander, dividiren; dieser Quotient würde alsdann die verlangte Anzahl Arbeiter zum Graben seyn. Hierzu wird aber erfordert, daß das Werk entweder schon völlig tracirt ist, oder daß man sich einen vorläufigen, aber genauen Entwurf davon gemacht habe, sobald man ein brauchbares Resultat zu haben wünscht. Beides ist aber im Felde, wo man keine Zeit zu vorläufigen Anordnungen verwenden darf, und wo man sogleich zur Ausführung schreiten muß, selten anwendbar; daher müssen wir eine brauchbare Vorschrift haben, um in jedem Falle die Anzahl Arbeiter vor dem Traciren der Verschanzung angeben und die Arbeit ohne Zeitverlust anfangen zu können.

Demnach rechne man zur Verfertigung des Grabens, auf jede zwei Schritt Verschanzungslänge — auf der Creten-Linie gemes-

sen — ein Arbeiter, und bei einem ausspringenden Winkel auf jede 10 Grad, die er weniger als 180 hat, noch einen Arbeiter zu.

Sollte das Werk z. B. eine einfache Flesche seyn, deren jede Seite vierzig Schritt lang wäre, und die einen ausspringenden Winkel von 100 Grad hätte, so würden zum Graben $\frac{80}{2} + 8 = 48$ Arbeiter nöthig seyn.

Bei einem einwärts gehenden Winkel rechne man auf jede 10 Grad, die er weniger als 180 hat, einen Arbeiter ab, indem der vorliegende Graben kürzer als die dahinter liegende Brustwehr ist.

Soll die Verschanzung z. B. ein Zangenwerk seyn, dessen Brustwehr zweihundert Schritt lang wäre, einen auswärts gehenden Winkel von 100° und einen von 120° hätte, und wäre der einwärts gehende Winkel 110°, so würden zum Graben $\frac{200}{2} + 8 + 6 - 7 = 107$ Arbeiter nöthig seyn.

Bei dieser Regel, die gewiß einfach und leicht zu behalten ist, muß man, sobald die Verschanzung hinten offen ist, die Winkel derselben kennen. Dieses ist aber mit gar keinen Schwierigkeiten verknüpft, indem man sie, sobald die Verschanzung abgesteckt ist, nur schätzen darf, um eine hinlängliche Genauigkeit zu erhalten. Denn würde man auch bei einem Winkel, welches wohl nicht leicht der Fall seyn möchte, um 10 Grad fehlen, so machte dieses nur einen Arbeiter

Unterschied *). Bei einem geschlossenen Werke braucht man gar keine Winkel zu wissen, es mag deren so viele aus = und einwärts gehende haben, wie es will; man rechnet immer sechs und dreißig Arbeiter mehr, als auf jede zwei Schritt Verschanzungslänge — auf der Cretenlinie gemessen — angestellt werden können. Hierbei hat man den Vortheil, daß man die Anzahl Arbeiter bestimmen kann, ohne vorher auf dem Verschanzungsplatze ge-

*) Diese Regel entstand auf folgende Art: Ich entwarf den Grundriß einer Verschanzung mit aus = und einwärts gehenden Winkeln, und gab der Brustwehr und dem Graben die gebräuchlichsten Maaße. Hierauf zog ich die Mittellinie des Grabens, und fand, nachdem ich von der auswärts gehenden Winkelspitze der Feuerlinie auf den vorliegenden äußern Grabenrand, und von der einwärts gehenden Winkelspitze des äußern Grabenrandes auf die Feuerlinie der Verschanzung Perpendikel gefällt hatte, daß die dazwischen liegenden Theile der Mittellinie des Grabens so vielmal zwei Schritt lang waren, als die durch die erwähnten Perpendikel gebildeten Winkel 10 Grade enthielten.

Da eine Regel in Beziehung auf diese Winkel immer nicht viel helfen könnte, so gab ich ihr erst dadurch die gehörige Anwendbarkeit, daß ich sie auf die Winkel der Verschanzung reducirte.

Hiernach läßt sich leicht eine kleine Tabelle entwerfen, die zur Uebersicht dienen kann, wie viel Arbeiter für einen gegebenen Winkel zu der, nach der Länge der Feuerlinie bestimmten Anzahl, hinzukommen oder davon abgenommen werden müssen, je nachdem der Winkel aus = oder einwärts gehend ist. Die

wesen zu seyn, sobald nur die Stärke der Besatzung oder die Länge der Feuerlinie der Verschanzung gegeben ist.

Sollte z. B. die Besatzung einer geschlossenen Schanze 200 Rotten stark seyn, die also eben so viel Schritt Brustwehr erfordern, so würden zum Graben $\frac{200}{2} + 36 = 136$ Arbeiter angestellt werden müssen.

92. Bei dem Bau solcher Werke womit es so sehr keine Eile hat, also bei den provisori-

---

Winkel sind hierbei nur von 10 zu 10 Grad angegeben, weil eine größere Genauigkeit überflüßig seyn würde.

Tabelle zur Bestimmung der Arbeiter, in Beziehung auf die Winkel der Verschanzung.

Grade der Winkel.	Arbeiter.	Für die auswärts gehenden Winkel.	Für die einwärts gehenden Winkel.
170	1	+	—
160	2	+	—
150	3	+	—
140	4	+	—
130	5	+	—
120	6	+	—
110	7	+	—
100	8	+	—
90	9	+	—
80	10	+	
70	11	+	
60	12	+	

Das Zeichen (+) bedeutet zugerechnet, (—) hingegen abgerechnet.

schen Werken, braucht man nicht immer so viele Arbeiter, als man auf einmal dazu anstellen kann. Bei Bestimmung der Anzahl Arbeiter zur Verfertigung des Grabens, muß vorzüglich die Zeit, zu welcher das Werk fertig seyn soll, in Erwägung gezogen werden. Ueberdieß muß der körperliche Inhalt des Grabens und die Menge Erde bekannt seyn, die ein Arbeiter in einer gewissen Zeit, z. B. in einem Tage ausgräbt; alsdann findet man die erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn man den körperlichen Inhalt des zu verfertigenden Grabens ($= K$) durch das Product: der Menge Erde ($= k$) die ein Arbeiter in der angenommenen Zeiteinheit, z. B. in einem Tage ausgraben kann, in die Zeit ($= Z$), worin der Graben fertig seyn soll, dividirt. Nennt man die gesuchte Anzahl Arbeiter X, so ist $X = \frac{K}{k\,Z}$.

Die Entfernung der Arbeiter von einander, findet man alsdann, wenn man die Mittellinie des Grabens abschreitet und die gefundene Anzahl Schritte durch die bekannte Menge Arbeiter dividirt.

Auf dieselbe Art verfährt man auch, wenn zur Verfertigung eines Grabens eine Anzahl Arbeiter gegeben wird, damit jeder Arbeiter einen gleich großen Theil des Grabens zu verfertigen hat, und dieser gleichzeitig beendigt werden kann.

Obgleich dieser Fall nie anders, als unter den oben erwähnten Umständen, Statt finden sollte, also nur bei provisorischen Werken, so wird man doch häufig dagegen gesündigt sehen. Daher kommt es denn auch,

daß vielleicht an einer simplen Redoute oft acht und mehrere Tage gearbeitet wird, wie wir dieses leider oft genug gesehen haben *).

Soll das Werk ungeachtet der zu wenigen Arbeiter doch schleunig fertig seyn, so ist nichts natürlicher, als daß es ein zu schwaches Profil bekommt; mithin weder eine schußfeste Brustwehr noch einen gehörig breiten und tiefen Graben erhält. In solchen Fällen kann man also entweder nichts Vollendetes, oder man muß etwas Unbrauchbares liefern. Im Felde bleibt es daher eine unabänderliche Regel: **die Anzahl Arbeiter nach der Ausdehnung und Größe des Werks zu bestimmen.**

93. Sind demnach alle Arbeiter beisammen, und jeder mit einem Spaden versehen **), so läßt man sie in Eine Reihe treten — sind es Soldaten, Regimenter-

---

*) In der letzten Zeit des französischen Krieges, bekam man sehr selten ein würklich vollendetes Werk mehr zu sehen, daher es bei der Armee zum Sprüchwort wurde: „Wenn die Schanzen nur erst fertig sind, so werden wir marschieren;“ indem dieses in der That sehr oft der Fall war.

Zuweilen traf es sich auch wohl, daß man den Werken erst nach der Affaire, die den Beweis von der Nothwendigkeit ihres Daseyns gab, die gehörige Festigkeit zu geben, und andere zu erbauen anfing.

**) Wir setzen hierbei ein Erdreich voraus, das sich durchgehends mit Spaden bearbeiten läßt. Wenn es steinig, mit Baumwurzeln und dergl. durchwachsen ist, so werden wir weiter unten (No. 98.) das Nöthige darüber anmerken.

und Compagnieweise, sind es Landleute, Oerterweise, indem sie in dieser Ordnung am liebsten arbeiten — und stellt sie in der gehörigen Entfernung von einander auf der Mittellinie des Grabens, mit dem Gesichte nach der Brustwehr zu, zur Arbeit an, wo ihnen denn gezeigt und gesagt wird, was und wie sie arbeiten sollen. Dieses werden wir jetzt näher beschreiben.

Sobald die Arbeiter in dieser Ordnung angestellt sind, so macht ein Jeder von ihnen, parallel mit der Trace des innern Grabenrandes und $1\frac{1}{2}$ Fuß davon ab, eine neue Trace so lang, als ihre Entfernung von einander, oder welches einerlei ist, als das Stück Graben, welches ein jeder auswerfen muß. Geschieht dieses auch am äußeren Grabenrande, so wird hierdurch den Leuten deutlich gemacht werden können, daß sie so viel von den Grabenränden abbleiben müssen. Die Erde aus diesen Tracen wird gleich nach der Brustwehr geworfen *). Am besten würde es immer seyn, wenn man die eben erwähnten Tracen mit den übrigen zugleich machen ließe,

---

*) Diese Tracen brauchen nicht, wie die obenerwähnten eingerichtet und verfertigt zu werden, indem sie den Arbeitern nur bemerken sollen, daß sie nicht zu nahe an den Grabenränden graben.

Man setzt demnach am Anfange und am Ende einer jeden Seite der Verschanzung $1\frac{1}{2}$ Fuß vom Grabenrande einen Spaden, und richtet die der übrigen Arbeiter, in der gehörigen Entfernung von einander, dazwischen ein, worauf jeder Arbeiter, die Front auf die Richtung des Grabens senkrecht habend, seinen Theil der Trace mit dem Grabenrande parallel gräbt.

welches nicht viel Arbeit mehr erforderte, und man würde um desto versicherter seyn, daß von den Grabenränden nicht zu viel abgestochen würde, worauf bei der Escarpe vorzüglich viel ankommt, indem man hier wegen der dahinter liegenden Brustwehr gar nicht helfen kann, wenn während der Arbeit etwas einstürzen sollte. Ueberdies ist es auch darum nöthig, den Platz zwischen der Brustwehr und dem Graben anfangs etwas breit zu lassen, damit, wenn die äußere Böschung der Brustwehr bekleidet werden soll, die dazu angestellten Arbeiter Platz genug haben. Deshalb muß man bei solchen Werken, die keine Berme bekommen sollen, wo indeß die äußere Böschung der Brustwehr bekleidet werden soll, dennoch eine von gehöriger Breite traciren, und so lange wenigstens stehen lassen, bis die Bekleidung fertig ist. Diese Erde wird dann, wenn zur Brustwehr keine mehr nöthig ist, theils zum glacisförmigen Aufwurf am äußern Grabenrande und theils zu den Bankbatterien und Banketts gebraucht.

94. Nachdem die gedachten beiden Tracen fertig sind, so gehen die Arbeiter bis an die erstere, also bis anderthalb Fuß vom innern Grabenrande vor, und stechen oder vielmehr sie graben in der ganzen Breite des Grabens, bis anderthalb Fuß vom äußern Grabenrande, also bis an letztere Trace, den Rasen ab, und werfen ihn nach der Brustwehr zu. Hierdurch wird die Oberfläche der auszugrabenden Erde gewissermaßen abgeschält, und man braucht nicht mehr zu befürchten, daß etwas Wesentliches verdorben wird; die ganze Ar-

beit wird alsdann bis zu Ende mit gehöriger Ordnung geschehen können.

Die Arbeiter fahren jetzt fort tiefer zu graben, und werfen die Erde bis an die innere Brustwehrlinie, indem das weite Werfen bei zunehmender Tiefe des Grabens immer schwerer wird. Da die Leute von Böschungen und dergl. nichts wissen, und überdem dorten keine Zeit zu Vorlesungen und weitläuftigen Instructionen ist, so graben sie sich senkrecht ein. Auf jeder Seite des Grabens ist $1\frac{1}{2}$ Fuß Erde stehen geblieben, daher man seine Anordnungen so treffen kann, daß die Böschungen nie verloren gehen können. Je nachdem nun das Erdreich ganze, dreiviertel oder halbe Anlage der Böschungen erfordert, läßt man im erstern Falle 3 Fuß, im andern 2 Fuß und im letztern $1\frac{1}{2}$ Fuß tief graben, worauf denn die Leute aus dem Graben auf die Brustwehr kommen müssen, um mit den zur Verfertigung derselben angestellten Arbeitern, die aufgeworfene Erde festzutreten. Im Graben behält man ungefähr von jeden zehn oder funfzehn Arbeitern Einen zurück, mit denen man auf jeder Seite des Grabens einen neuen Absatz von $1\frac{1}{2}$ Fuß Breite tracirt, welches jetzt sehr leicht und geschwind geht, indem man dazu nur einen etwas spitzen Pfahl gebraucht, womit man in der bloßen Erde eine hinlänglich bemerkbare Linie reißen kann.

In dieser hier beschriebenen Ordnung wird nun immer fortgefahren, bis der Graben überall seine gehörige Tiefe hat. Zuletzt werden denn die Absätze abgestochen, und zwar an der Escarpe zuerst. Die abgestoßene

Erde, die man in den Graben herunterfallen läßt, wird auf die Brustwehr geworfen, und sollte man dazu keine mehr nöthig haben, so wird sie auf der andern Seite der Brustwehr wieder heruntergeworfen und zu den Banketts und Bankbatterien gebraucht; oder man wirft die Erde auf die Contrescarpe, und macht davon einen glacisförmigen Aufwurf. Ist nun alle diese Erde aus dem Graben heraus, so wird die Grabensohle ausgeglichen, indem man die Erhöhungen wegnimmt, und die Vertiefungen damit ausfüllt.

95. Um den Graben vor der Brustwehr auf die eben beschriebene Art zu machen, muß er eine ziemliche untere Breite, wenigstens von 4 Fuß, bekommen, indem die Leute unten im Graben sonst nicht mit der gehörigen Bequemlichkeit arbeiten, und die Erde herauswerfen können.

Bei solchen Graben also, die eine geringere untere Breite erhalten, muß man entweder: die gedachten Absätze etwas schmäler, z. B. 1 Fuß breit machen, und übrigens so wie im Vorhergehenden beschrieben worden, arbeiten lassen. Jedoch dürfen die Absätze in diesem Falle nicht so hoch, als vorhin (No. 94) bemerkt worden, gemacht werden. Bei gutem Erdreiche dürfen sie nur 2 Fuß, bei mittlerem 1½ Fuß und bei schlechtem 1 Fuß hoch werden, damit, wenn die Absätze abgestoßen werden, die Grabenränder ihre gehörige Böschung erhalten.

Oder: man läßt den Graben ganz so anfangen, wie in der vorigen Nummer gezeigt worden. Sobald

aber zwei Absätze fertig sind, daß der Graben also, je nachdem das Erdreich beschaffen ist, eine Tiefe von 3, $4\frac{1}{2}$ bis 6 Fuß hat, so läßt man sie abstoßen, und die Böschungen escarpiren. Hiernach können sich denn die Arbeiter beim Tiefergraben sehr gut richten, und wenn sie nicht gar zu ungeschickt sind, so werden die Böschungen nicht leicht verloren gehen können.

Da die letztere Art den Graben zu machen, leicht ist, und in allen Fällen angewendet werden kann, so möchte sie wohl vor allen übrigen den Vorzug verdienen. Indessen muß man doch an der Escarpe, aus den schon bemerkten Gründen (No. 93. am Ende) wenigstens 1 Fuß breit Erde vom Graben stehen lassen, die man denn zuletzt absticht, und aus dem Graben schafft. Soll das Werk keine Berme erhalten, so muß man ebenfalls eine von gehöriger Breite traciren, und bis zu Ende der Arbeit stehen lassen.

Bei dieser Art den Graben zu machen, darf man, sobald die Absätze einmal abgestoßen sind, nicht mehr zugeben, daß die Arbeiter an den Böschungen heraus-klettern, indem sie dadurch verdorben werden und förmliche Stufen erhalten, auch kann ihr Einsturz dadurch bewürkt werden. Man muß daher mehrere Leitern, die man aus 2 bis $2\frac{1}{2}$″ dicken Baumstämmen zu Leiterbäume und $1\frac{1}{2}$ dicken Stöcken zu Sprossen, verfertigen, und an den Böschungen aufstellen lassen. Sie müssen so lang gemacht werden, daß sie, wenn der Graben schon seine gehörige Tiefe hat, noch zu gebrauchen sind.

96. Bei dem Ausgraben der Erde ist überhaupt noch sehr zu merken, daß man die Leute, die einmal dazu angestellt sind, dabei läßt; indem die Arbeit sonst nicht allein wegen der abwechselnd verminderten Zahl Arbeiter, sondern auch durch die unterbrochene Ordnung sehr aufgehalten wird; zumal da die Leute verdrießlich werden, wenn sie bald hier bald dort angestellt, und immer zu neuen Arbeiten angelernt werden.

97. Wenn man die Ambition der Arbeiter, ohne daß sie es merken, erregen kann, und sobald die gehörige Aufsicht da ist, die Faulen anzutreiben und zugleich dahin zu sehen, daß zweckmäßig und recht gearbeitet wird, so wird die Arbeit dadurch ungemein gefördert.

Ersteres erlangt man dadurch am sichersten, wenn man einem jeden seinen Theil der Arbeit durch ein an der Contrescarpe eingestecktes Pfählchen oder Sträußchen bemerkt, wodurch man auch gewahr werden kann, wer von den Arbeitern vorzüglich nachläßig ist.

Man muß zugleich suchen, die Arbeiter immer bei guter Laune zu erhalten, und nicht mehr von ihnen zu fordern scheinen, als ihre Kräfte erlauben. Wenn man bei noch so gutem Fleiße und Willen der Arbeiter, immer antreibt und nie zufrieden scheint, so werden sie verdrießlich, und die Arbeit wird gewiß schlecht

Um die Arbeiter unter beständiger Aufsicht zu haben, so muß beim Graben, wenigstens bei jeder Seite der Verschanzung, ein guter Unterofficier angestellt werden, der zugleich gehörig instruirt seyn muß, um sie zurecht weisen zu können.

Hat man blos Soldaten zur Arbeit, so ist für die hinlängliche Anzahl Unterofficiere gesorgt, indem die Regimenter und Bataillone ohnedies welche mitschicken. Hat man aber blos Landleute, so muß man um die gehörige Anzahl Unterofficiere zu Aufsehern, beim Brigadier oder commandirenden General nachsuchen. Hat man Soldaten und Bauern zur Arbeit, so muß man erstere gleichförmig vertheilen, und ihnen gewissermaßen die Aufsicht über die neben ihnen arbeitenden Bauern geben, wodurch diese durch ihre Aufsicht, und jene durch das ihnen bewiesene Zutrauen angetrieben werden. Alle ausartende Neckereien, deren sich die Soldaten nur gar zu gern gegen die Bauern erlauben, muß man vorzubeugen suchen und nicht zugeben. Außerdem müssen aber noch gehörig Unterofficiere da seyn, um einen Jeden ohne Unterschied, zur Schuldigkeit und zum Fleiße anzuhalten.

98. Da man nicht immer in reinem, sondern auch in steinigem oder sonst durchwachsenem Erdreiche arbeitet, so muß man in solchen Fällen, außer den Spaden noch eine gewisse Anzahl Hakken, Aexte und Beile mitliefern lassen. Wenn das Erdreich nicht gar zu steinig oder nicht zu sehr durchwachsen ist, so kann man ungefähr $\frac{1}{6}$ Hakken, $\frac{1}{20}$ Aexte und $\frac{1}{10}$ so viel Beile rechnen, als man Spaden nöthig hat. Dieserhalb braucht man aber nicht mehr Menschen, denn so lange wie Steine losgehackt, oder Baumwurzeln abgehauen werden, müssen nothwendig einige zu graben aufhören, die man alsdann hierzu gebrauchen kann, wobei man

den Vortheil hat, daß alles arbeitet und sich Niemand im Wege steht.

Diese Hakken, Aexte und Beile, werden an der Contrescarpe hingelegt und gleichförmig vertheilt, damit sie jederzeit und allerwärts, wo sie gebraucht werden könnten, bei der Hand sind.

Wenn man das Erdreich, in welchem man bauet, vorher untersucht hat, so kann man nach der Beschaffenheit desselben die Anzahl Hakken u. s. w. bestimmen, die man mehr oder weniger gebraucht, als eben bemerkt worden.

99. Wenn man, welches aber sehr selten der Fall ist, mit Ablösungen arbeiten lassen kann, so muß man die Zeit so einrichten, daß jede Ablösung zweimal des Tages heran kommt. Wenn z. B. zwölf Stunden des Tages gearbeitet werden soll, so wird mit drei Stunden abgelöset. Gewöhnlich kommt der Fall, wo man mit Ablösungen arbeitet, nur dann vor, wenn die Arbeit ununterbrochen Tag und Nacht fortgesetzt werden soll, wo man ebenfalls mit drei Stunden ablösen läßt, und den Arbeitenden keine Pause erlauben darf.

100. Die Bestimmung der Zeit, worin ein Graben von gegebenem Profil fertig gemacht werden kann, hängt von der Zahl und Güte der Arbeiter, von der Beschaffenheit des Erdreichs und selbst von der Witterung ab. Gewöhnlich nimmt man an, daß ein guter Arbeiter jede Stunde 29 bis 30 Cubicfuß Erde ausgraben kann, wonach sich denn die Zeit zur Verfertigung eines Grabens von gegebenen Dimensionen angeben ließe,

wenn die Anzahl der dazu angestellten Arbeiter bekannt ist. Nehmen wir unser schon mehr erwähntes Beispiel, wo das Profil des Grabens 105 Quadratfuß enthält, so würde jeder Arbeiter, wenn sie in Entfernungen von 4 Fuß voneinander angestellt werden, 420 Cubicfuß Erde auszugraben bekommen, und der Graben würde in ungefähr 14 bis 15 Arbeitsstunden fertig seyn können.

Wir müssen hier bemerken, daß die Angaben über die Menge Erde, die ein Arbeiter in einer gewissen Zeit ausgraben kann, immer unzuverläßig bleiben, und nur zu einer ungefähren Bestimmung berechtigen können, indem es hierbei sehr auf die Beschaffenheit des Erdreichs, auf den Fleiß und die Kräfte der Arbeiter, auf die Güte des Arbeitszeuges, und auf die immer zunehmende Tiefe des Grabens ankommt; denn bei einem über 8 bis 9 Fuß tiefen Graben, ist das Herauswerfen der Erde schon beschwerlich, wodurch die Arbeit langsamer fortgeht. Man wird daher nicht zu wenig annehmen, wenn man die Menge Erde, die ein Arbeiter in einer Stunde in gewöhnlichem Boden ausgraben kann, zu 25 Cubicfuß rechnet.

101. Dieses wären ungefähr die Anordnungen und der Gang der Arbeit, wie ein gewöhnlicher Graben vor Feldschanzen, der nehmlich nicht über 10 Fuß tief und überall gleich breit ist, angefertigt wird.

Ist der Graben, wie es in unebenem Terrain der Fall seyn kann, nicht überall gleich breit, hat aber durchgehends einerlei Tiefe, so haben die Leute, die an den breiteren Stellen des Grabens angestellt sind, mehr

Erde auszugraben, als die übrigen, und der Graben würde, wenn man die Arbeiter in gleichen Entfernungen von einander stellte, nicht in einerlei Zeit fertig werden können, daher man diese so vertheilen muß, daß ein Jeder gleich viel Erde auszugraben bekommt. Hat man zur Verfertigung des Grabens so viel Arbeiter, daß man sie in Entfernungen von 4 Fuß auseinander stellen kann, so ist keine andere Anordnung gut möglich, weil sie nirgends näher zusammengestellt werden können. Bei einer geringern Anzahl Arbeiter müssen sie aber nach dem Verhältnisse der Menge auszugrabender Erde vertheilt werden.

Wir wollen z. B. annehmen, die mittlere Länge des Grabens wäre 420 Fuß; Eine Seite der Verschanzung, die 90 Fuß lang ist, habe 140 und die übrige Verschanzung 105 Quadratfuß Grabenprofil; zur Auswerfung der Erde aus dem Graben, habe man 75 Arbeiter. Es ist also die Frage: Wie müssen die Leute vertheilt werden, damit der Graben gleichzeitig fertig werden kann? Bestimmt man den körperlichen Inhalt des Grabens, so findet man für den, der 90 Fuß lang ist, $90 . 140 = 12600$; für den übrigen Theil, der im Ganzen noch 330 Fuß lang ist, $330 . 105 = 34650$ Cubicfuß; mithin enthält der ganze Graben 47250 Cubicfuß Erde. Dividirt man diese durch 75, als die Anzahl Arbeiter, so findet man 630 Cubicfuß, die ein jeder Arbeiter ausgraben muß. Um nun die Arbeiter nach dem Verhältniß der Menge auszugrabender Erde zu vertheilen, so dividire man die 630 Cubicfuß durch

die verschiedenen Graben-Profile, indem die Quotienten die verhältnißmäßigen Entfernungen anzeigen. Die Entfernung, in der die Arbeiter an der 90 Fuß langen Seite von 140 Quadratfuß-Graben-Profil angestellt werden müssen, ist $\frac{630}{140} = 4\frac{1}{2}$ Fuß, und die Anzahl Arbeiter ist $\frac{90}{4\frac{1}{2}} = 20$ Mann. Nun bleiben noch 55 Mann übrig, die längs dem 300 Fuß langen Graben in gleichen Entfernungen von einander vertheilt werden müssen. Diese Entfernung wird gefunden, wenn man entweder 630^c Cubicfuß durch 105□′; oder 330′ durch 55 dividirt, beide Quotienten sind 6 Fuß.

Fänden noch mehr Abwechselungen der Breite oder des Profils des Grabens statt, so kann die verhältnißmäßige Vertheilung der Arbeiter keinen Schwierigkeiten mehr unterworfen seyn, sobald man sich nur nach der eben gegebenen Anweisung richtet.

102. Soll der Graben vor einer Verschanzung tiefer als 8 bis 10 Fuß werden, so wird das Herauswerfen der Erde sehr schwer, und bei noch größerer Tiefe unmöglich. Um die Möglichkeit dieser Arbeit herbeizuführen, so läßt man an der Escarpe des Grabens, wenn die Leute ungefähr 8 bis 9 Fuß tief gekommen sind, eine Stufe ef (Tab. IV. Fig. 60.) von 3 Fuß Breite stehen, und die Erde noch so lange aus dem Graben heraus werfen, als es angeht. Alsdenn läßt man die Erde auf den Absatz ef werfen, und wenn sie hier ziemlich angehäuft ist, so stellt man dort eben so viel Leute an, als im Graben sind, die dann die Erde aus dem Graben heraus werfen.

Sollte der Graben noch tiefer, als 16 bis 18 Fuß werden, so läßt man eine zweite Stufe g h stehen, wo dann ebenfalls Leute angestellt werden müssen, die die Erde von hier auf die erste Stufe werfen, von da sie dann weiter aus dem Graben geschafft wird.

Kann man die Anzahl Arbeiter, wenn man Eine Stufe stehen lassen muß, nicht um das Doppelte vermehren, so muß man von denen, die unten im Graben arbeiten, einen Mann um den andern auf den Absatz e f treten lassen, so die hierher geworfene Erde aus dem Graben schaffen. Zum Tiefergraben sind alsdann nur noch die Hälfte Arbeiter, und man kann ungefähr annehmen, daß man zum Ausgraben der untersten Hälfte beinahe eben so viel Zeit nöthig hat, als zum Ausgraben der ersten Hälfte gebraucht wurde. Wir wollen z. B. annehmen, ein Graben sollte oben 24′ breit, 18′ tief, und unten 4 Fuß breit werden, so ist der Flächeninhalt der obersten Hälfte des Profils 171 und der der untersten Hälfte 81 Quadratfuß, also um $4\frac{1}{2}$ Quadratfuß geringer, als die Hälfte von 171, oder der obern Hälfte des Grabens, daher man füglich annehmen kann, daß die untere Hälfte des Grabens mit der halben Anzahl Arbeiter in eben der Zeit fertig wird, in der die obere Hälfte durch die doppelte Anzahl ausgegraben wurde.

Wird der Graben nun tiefer, als 16 bis 18 Fuß, ohne die Anzahl Arbeiter zu vermehren, so geht die Arbeit noch langsamer von statten, weil auf der zweiten Stufe auch wieder Leute zum Weiterschaffen der Erde angestellt werden müssen. Hier läßt man aber nicht

wieder, wie vorhin; die Hälfte der Untenstehenden heraufstreten, sondern nur den sechsten Theil, und läßt auch den sechsten Theil der auf der ersten Stufe stehenden auf die zweite herunter treten, damit auf jedem Posten gleich viel Arbeiter stehen.

103. Nachdem nun der Graben bis auf das Abstoßen der Stufen fertig ist, so läßt man die Contrescarpe ganz fertig machen, und schaft die davon abgestoßene Erde auf der andern Seite zum Graben hinaus. Alsdann werden die Stufen an der Escarpe nur an einigen Orten abgestoßen, die Böschung gehörig escarpirt, und die Erde wird auf den stehen gebliebenen Stufen aus dem Graben geschafft. Auf diese Art fährt man fort, bis die letzten Reste von den Stufen abgestoßen werden, die man dann nicht mehr aus dem Graben schaffen kann, und daher unten vertheilt und abgeebnet werden müssen. Damit dieses der Tiefe des Grabens unbeschadet geschehen kann, so muß man diese um so viel vermehrt haben, daß sie, nachdem die Erde auf der Grabensohle abgeebnet ist, das erforderliche Maaß hat.

104. Einige Schriftsteller schlagen vor, bei tiefen Graben, die Erde in Körben oder Kasten herauszuschaffen, die unten im Graben gefüllt werden, und die sich die auf den Stufen stehenden Arbeiter zulangen sollen. Diese Sache wäre wohl zu machen, allein hierbei ist die Hauptschwierigkeit, woher man so viel Körbe und Kasten nehmen soll? Man könnte sie zwar vom Lande liefern lassen, die aber nicht lange aushalten

möchten, und gewiß in der ersten halben Stunde unbrauchbar seyn würden. Man könnte sie auch auf Ort und Stelle verfertigen lassen; allein diese Arbeit erfordert Zeit, da ein jeder Einzelne besonders dazu angelernt werden muß. Der Spaden bleibt demnach hierbei immer das vorzüglichste Instrument.

105. Nun ist noch vorzüglich zu merken, daß man beim Bau einer Verschanzung, wo allerhand Arten von Arbeiten vorkommen, wovon eine schwerer als die andere ist, allezeit im Graben, als der schwersten Arbeit, die stärksten und gesundesten, vorzüglich diejenigen Leute anstellt, die eine gute Brust haben. Diese Anordnung, wovon gewöhnlich gar keine Notiz genommen wird, ist nicht allein wegen Schonung der Leute, sondern auch deshalb nothwendig, damit die Arbeit mehr gefördert wird.

H. Vom Bau der Brustwehr.

a. Vorher zu verfertigende, auf den Bau der Brustwehr Bezug habende Arbeiten.

106. Die Arbeiter, die im Graben angestellt sind, werfen die Erde auf den Platz, wo die Brustwehr hinkommen soll, und dürfen sich mit weiter nichts befassen, als was im Vorhergehenden darüber bemerkt worden. Es sind daher noch andere erforderlich, die aus dieser Erde eine förmliche und dauerhafte Brustwehr aufführen.

Da diese Arbeiter nicht eher damit anfangen können, als bis sich die Erde dazu ziemlich angehäuft hat,

ungefähr wenn der Graben 2 bis 3 Fuß tief geworden, so müssen sie so lange zu andern Arbeiten, die noch vorher fertig seyn müssen, gebraucht werden.

Dieses sind vorzüglich die Profile oder Gerippe (Tab. IV.) der Brustwehr, die aus Latten zusammen genagelt werden, und dazu dienen, daß die Brustwehr nach den erforderlichen Dimensionen aufgeführt werden kann, und als eine Art Vorschrift anzusehen sind, um den Leuten von der ganzen Arbeit einen anschaulichen Begriff zu geben, damit sie die ihnen ertheilten Anweisungen besser verstehen, und sich durch eigene Ueberlegung leichter helfen können.

Für jeden ausspringenden Winkel der Verschanzung, kann man zwei Profile rechnen, die auf den, in der Spitze dieses Winkels auf die innere Cretenlinie errichteten, Perpendikeln aufgerichtet werden. Bey einem einwärts gehenden Winkel hat man nur ein Profil nöthig, welches in der Halbirungslinie desselben, oder vielmehr in der Durchschnittslinie der Facen aufgerichtet werden muß. Zu jedem Profile hat man drei Latten nöthig, wovon die kürzesten nicht unter 8 Fuß, und die längsten so lang seyn müssen, daß sie die Dicke der Brustwehr noch um etliche Fuß übertreffen. Die Anzahl dieser Latten, die ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und 1 Zoll dick seyn müssen, läßt sich alsdann sehr leicht bestimmen.

107. Sind nun die Winkelpunkte der Verschanzung, und auf den hier errichteten Perpendikeln die Dicke der Brustwehr, durch Stangen bemerkt, so werden

die beiden dk und hg (Fig. 61.), wovon die erstere in der auswärts gehenden Winkelspitze der innern Cretenlinie, und die letztere in der äußern Cretenlinie gedacht wird, durch eine Latte ab mit einander verbunden, deren untere Seite nm die Abdachung der Krone der Brustwehr anzeigen muß. Diese Latte muß überdies bei jedem der beiden im ausspringenden Winkel zu errichtenden Profilen, außerhalb desjenigen Winkels zu liegen kommen, der durch die Perpendikel FA und iA (Fig. 58.) gebildet wird.

Hierauf wird in dem Punkt C (Fig. 61.) in der Trace der äußern Böschung der Brustwehr, eine unten zugespitzte Latte Ch nach derselben Richtung eingeschlagen, und an der Stange hg bei n, auf der der Latte ab entgegengesetzten Seite festgenagelt, wodurch die äußere Brustwehrböschung im Profile dargestellt wird.

Die innere Böschung der Brustwehr wird durch eine Latte bd bemerkt, die in dem Durchschnittspunkte ihrer Tracen eingeschlagen und an der Stange kd bei m festgenagelt wird.

Hierbei ist vorzüglich zu bemerken, daß jederzeit die innern Seiten der Dossirlatten das Profil der Brustwehr anzeigen müssen, damit sie, wenn die Brustwehr fertig ist, ohne Fugen zurückzulassen, weggenommen werden können.

Bei den abgerundeten Winkeln D (Tab. V. Fig. 58.) werden die Profile auf den Senkrechten cg und dh aufgerichtet.

Ist bei einem ausspringenden Winkel der Verschanzung die äußere Seite der Brustwehr nicht abgerundet, sondern spitz auslaufend, so ist hier nur Ein Profil nöthig, so in der Capitallinie des Winkels aufgerichtet werden muß. Die Dimensionen desselben, die von denen des senkrechten Profils der Brustwehr unterschieden und größer als diese sind, ergeben sich, sobald die Verschanzung völlig tracirt ist, indem hierdurch die Durchschnittspunkte g und d (Tab. IV. Fig. 61.) der Cretenlinien und die C und D der Böschungen der Brustwehr bestimmt werden.

108. Diese Profile sind die gewöhnlichsten, die aber, sobald die Brustwehrböschungen bekleidet werden sollen, sehr unbequem sind, weil der Raum zwischen den Dossirlatten und den Stangen, je höher man heraufkommt, desto enger wird, und deshalb dem Bekleiden hinderlich fällt.

Die Profile, wie sie die 62ste Figur zeigt, habe ich immer am bequemsten gefunden, auch ist die Zeit, die zu ihrer Verfertigung etwa mehr erfordert wird, sehr unbedeutend. Die Dossirlatten ef und de werden an die Queerlatten om und np vorne gegengenagelt, damit sie, wenn die Brustwehr fertig ist, mit leichter Mühe abgetrennt werden können.

Gewöhnlich sind für jede Linie oder Seite der Verschanzung zwei Profile hinlänglich, die man an den äußersten Enden derselben aufrichtet. Sollte aber eine Seite sehr lang werden, so muß man noch Ein oder mehrere Zwischen-Profile aufrichten lassen. Für

diese hat man nur die Dossirlatten ef und de (Fig. 62.) nöthig, die zwischen den beiden äußersten Profilen eingerichtet werden müssen, damit die Böschungen geradlinig und überall gleich werden. Damit diese Dossirlatten ihre Richtung, wegen Mangel an Unterstützung nicht verlieren können, so werden sie durch die Pfähle mh und nk, und durch die Querlatten om und np gehalten. Oben an den Dossirlatten werden dann die Höhen der Brustwehr bemerkt, die ebenfalls nach den äußersten Profilen eingerichtet werden müssen.

109. Da die Abrundungen für ungeübte Arbeiter am schwierigsten aufzuführen sind, weil sie in jedem Punkt eine andere Richtung haben, so ist bei jeder Rundung wenigstens Ein von den in der vorigen Nummer bemerkten Zwischen-Profilen nöthig. Ueberdies habe ich noch, da die Tracen leicht zugeschüttet werden, und schwer zu erneuern sind, in Entfernungen von 2 zu 2 Fuß voneinander, kleine Pfähle einschlagen lassen, wie bei dem abgerundeten ausspringenden Winkel E (Tab. V. Fig. 58.) gezeigt ist. Hiernach können sich die Arbeiter beim Bekleiden der Böschung richten, und die Richtung der Rundung nicht leicht verlieren.

110. Da man zur Verfertigung und dem Aufrichten der Profile nicht alle die zur Erbauung der Brustwehr bestimmten Arbeiter nöthig hat, so müssen die übrigen noch Tragebahren, oder wie sie auch genannt werden, Tragen (Tab. I. Fig. 17.) verfertigen, die zum Baue einer Verschanzung sehr nützlich sind. Zu den Tragebäumen ab, cd sind alle junge und

gerade Bäume vo 2 bis 2½″ Durchmesser, und zu den Sprossen ef schwächere Bäume oder gerade Zweige von 1½″ Durchmesser zu gebrauchen. Die Tragebäume müssen ungefähr 5 bis 6 Fuß lang seyn, und ihre Entfernung ac, bd von einander wird 2½ Fuß. Die Sprossen, die an den Enden unten platt gehauen seyn müssen, werden auf den Tragebäumen in Entfernung von 3″ von einander aufgenagelt, und in Ermanglung der Nägel, mit Bindweiden festgebunden *). Die ganze Länge gh des mit Sprossen benagelten Theils der Tragebahre wird ungefähr 3 bis 4 Fuß, so daß man in jeder 12 bis 16 Sprossen nöthig hat, damit die Tragebäume auf jeder Seite noch 1 bis 1½ Fuß überstehen können.

b. Anzahl und Anstellen der Arbeiter.

111. Diese in den vorhergehenden Nummern bemerkten Arbeiten müssen fertig, und die Profile der Brustwehr aufgerichtet seyn, während der Graben ungefähr 2 bis 3 Fuß tief ist, wozu wohl an 3 Stunden Zeit nöthig seyn möchten **). Alsdann muß man

---

*) Zum Festbinden der Sprossen habe ich auch schon Wurzeln von jungen Kiehnbäumen genommen, die sehr lang, zähe und wie ein Strick biegsam sind. Man kann die stärkern mit einem Messer sehr gut spalten.

**) Wenn man den Graben in seiner ganzen Breite a bis 3 Fuß tief in dieser Zeit ausgraben will, so möchte dieses wohl nicht gut angehen. Man muß sich daher erinnern,

alle zum Bau der Brustwehr bestimmten Arbeiter, deren man halb so viele, als zum Graben nöthig hat, zugleich, und zwar in gleichen Entfernungen von einander, ungefähr auf der Mittellinie der Brustwehr anstellen. Diese müssen die aus dem Graben geworfene Erde nach der Breite und nach den Seiten hin gehörig verziehen, damit die Brustwehr gleichförmig wachse und die gehörige Dicke bekomme.

Da diese Arbeiter keine Erde auszugraben, sondern nur zu verziehen haben, so sind Schaufeln für sie das zweckmäßigste Arbeitszeug, daher man halb so viel Schaufeln, als Arbeiter im Graben, nöthig hat. Kann man deren nicht so viele auftreiben, so bekommen die übrigen Spaden.

Zur Aufsicht stellt man auch hier, wie bei der Verfertigung des Grabens bemerkt worden, bei jeder Seite der Verschanzung einen Unterofficier als Aufseher an, der hinter der Brustwehr bleiben muß, und vorzüglich dahin zu sehen hat, daß die Erde nicht

---

daß anfangs auf jeder Seite des Grabens $1\frac{1}{2}$ Fuß Erde stehen bleibt.

Sollte auch würklich mehr als 3 Stunden Zeit dazu erfordert werden, welches mit von der Breite des Grabens abhängt, so würde man zur Verfertigung der in den vorigen Nummern bemerkten Arbeiten um so mehr Zeit haben, und sie gewiß beendigt haben können.

Man muß überdieß erwägen, daß, bevor der Graben angefangen werden kann, auch noch Zeit, z. B. zum Traciren und dergleichen, erfordert wird.

über die Trace der innern Brustwehrböschung geschüttet wird.

Sobald nun die Erde gehörig verzogen ist, so müssen die dazu angestellten Arbeiter gemeinschaftlich mit denen im Graben, die man heraufkommen läßt, die angefangene Brustwehr festtreten, welches jedesmal wiederholt wird, wenn sie um $1\frac{1}{2}'$ angewachsen ist.

112. Sollen die Brustwehrböschungen nicht bekleidet werden, so muß die Erde an den Böschungen der Brustwehr ungefähr in einer Breite von 3 Fuß sehr gut gestampft werden, wozu man sich der Strempel oder Stampfen bedient. Dieses Stampfen geschiehet jedesmal, nachdem die Erde zur Brustwehr festgetreten worden, und man stellt dazu ungefähr die Hälfte der Arbeiter an, so die Brustwehr erbauen. Die andere Hälfte fährt dann fort, die aus dem Graben geworfene Erde zu verziehen, die nach jedesmaligem Festtreten erst wieder zu wachsen anfängt, so daß man sehr gut die eine Hälfte Arbeiter so lange missen kann, bis sie mit dem Stampfen fertig ist.

Man hat also, wenn die Brustwehrböschungen nicht bekleidet werden sollen, halb so viel Strempel nöthig, als Leute zur Aufführung der Brustwehr, oder ein Viertel so viel, als Leute im Graben angestellt sind.

113. Die Größe der Brustwehrböschungen, wird nach No. 69 angenommen, und ergiebt sich gewissermaßen von selbst, weil sich die Erde, wenn sie blos aufgeschüttet wird, nicht steiler aufführen läßt, als es die natürliche Abdachung des Erdreichs zuläßt, oder es müßte

durch

durch einen vorhergegangenen und anhaltenden Regen sehr feucht geworden seyn. Bei der Aufführung der Böschungen hat man vorzüglich dahin zu sehen, daß die Leute fest und gleichförmig stampfen, und sich nicht bemühen, sie recht steil zu machen, welches nur Zeitverlust und der Festigkeit des Werks nachtheilig seyn würde, da sie doch einige Tage nachher ihre natürliche Böschung wieder annimmt, wodurch denn die obere Dicke der Brustwehr vermindert wird. Am solidesten muß die Erde an der innern Böschung der Brustwehr gestampft werden, ob sie gleich nicht steiler aufgeführt werden darf, als es die natürliche Abdachung des Erdreichs zuläßt: denn es ist kein Grund vorhanden, warum hier das nemliche Erdreich eine steilere Böschung annehmen sollte, als an den andern Stellen. Das Stampfen könnte hierzu zwar sehr viel beitragen; allein dieses muß nur geschehen, um die Festigkeit der Böschung zu vermehren, nicht aber um sie steiler aufzuführen.

Es ist indessen aus bekannten Gründen von Nutzen, wenn man die innere Böschung der Brustwehr steiler, als es die natürliche Abdachung des Erdreichs erlaubt, aufführen kann. Fehlen zur förmlichen Bekleidung derselben alle Mittel, so kann man seinen Endzweck doch einigermaßen dadurch erreichen, wenn man jedesmal, sobald die Brustwehr von 1 zu 1 oder von $1\frac{1}{2}$ zu $1\frac{1}{2}$ Fuß, und in einer Breite von 3 Fuß gestampft oder festgetreten ist (No. 112.) langes Gras, Stroh, Reiser von allerhand Art und dergleichen hineinlegt. Wird die Erde bei jeder Lage mittelst Gießkannen etwas ange-

feuchtet, so wird dadurch die Festigkeit der Böschung sehr vermehrt.

Hierzu braucht man auf jede 20 bis 25 Fuß Verschanzungslänge nur zwei Arbeiter mehr, wovon der eine begießt und der andere das Stroh, Reisig und dergleichen legt.

Ist das Wasser zum Begießen gar zu weit zu holen, und kann man nicht eine ganze Tonne voll mit einemmale anfahren lassen, so wird das Anfeuchten der Erde unterbleiben müssen, indem es sonst zu viel Zeit erfordern möchte.

114. Sobald nun die Brustwehr auf diese Art bis zu der erforderlichen Höhe angewachsen ist, so kann man die Böschungen, um ihnen mehr Festigkeit zu geben, mit Wallschlägel festschlagen lassen. Diese Anordnung wird aber nur dann Statt haben können, wenn man in der Nachbarschaft einer Festung bauet, wo man deren vorräthig hat. Sie erst an Ort und Stelle verfertigen zu lassen, mögte nicht wohl angehen, weil man dazu sehr starkes Holz haben muß, das zu bearbeiten viel Zeit und Arbeiter erfordert, die man zum würklichen Bekleiden der Böschungen besser und zweckmäßiger verwenden könnte. Man muß sich daher meistentheils mit den gewöhnlichen Spaden behelfen, um die Böschungen damit festschlagen und ebnen zu lassen. Die Leute, die diese Arbeit verrichten, und von denen genommen werden können, die im Graben oder bei der Brustwehr angestellt gewesen, müssen anfangs nicht zu stark und nicht auf eine Stelle allein schlagen, und

auf der Krone der Brustwehr allezeit weit genug von den Creten abbleiben, damit sie die Böschungen durch ihr Gewicht nicht einstürzen.

115. Nachdem nun die Brustwehr so weit fertig ist, so muß die Krone derselben abgeebnet werden. Man läßt nemlich die Erde oben auf der Brustwehr ganz gleichförmig verziehen, damit keine merklichen Ungleichheiten wahrzunehmen sind, und läßt sie so fest wie möglich stampfen und festtreten, wozu es an Arbeitern nicht fehlen kann, weil der Graben bereits fertig ist. Bei jeder Linie der Verschanzung müssen aber einige Arbeiter mit Spaden bleiben, die dort, wo noch Erde fehlen sollte, welche herbei schaffen, die man auf der Berme vorräthig haben kann. Gewöhnlich hat man aber zu viel Erde auf der Brustwehr, die dann durch diese Leute an der innern Böschung heruntergeworfen und zum Bankett gebraucht wird. Sobald nun so weit alles fertig ist, so werden die Dossirlatten weggenommen und die Krone der Brustwehr wird völlig abgeebnet, sobald das Bankett fertig ist. Zu diesem Abebnen nehmen zwei Arbeiter eine Latte, die länger als die Krone der Brustwehr seyn muß. Der eine Arbeiter geht längs der äußern, und der andern längs der innern Böschung; sie drücken die Latte auf der Krone der Brustwehr fest an, und sägen gewissermaßen so die überflüßige Erde ab, wodurch die noch befindlichen Vertiefungen zugleich ausgefüllt werden. Die Erde in den Vertiefungen, die immer nur lose seyn kann, wird festgestampft, und das Abebnen so oft wieder-

holt, bis die Krone der Bruſtwehr ganz eben und überall gleich feſt iſt.

I. Vom Bau des Banketts.

116. Das Bankett wird allemal, wenn die Bruſtwehrböſchungen nicht bekleidet werden, während des Baues der Bruſtwehr tracirt und die Breite deſſelben durch kleine Pfähle bemerkt, die ſo tief eingeſchlagen werden müſſen, daß ſie noch um die Höhe des Banketts über der Erde herausſtehen, die ſich an jedem Orte aus der Höhe der Bruſtwehr ergiebt, indem die Vertheidigungshöhe 4′ oder 4′ 3″ werden muß, je nachdem die Beſatzung zwei oder ein Mann hoch hinter der Bruſtwehr ſtehen ſoll. Die Erde zum Bankett wird aus dem Graben genommen, auf die Bruſtwehr geworfen, und von da, wie oben bemerkt worden, an der innern Böſchung heruntergeworfen, welches durch die Arbeiter geſchiehet, die auf der Bruſtwehr angeſtellt ſind. Zum Bankett gebraucht man keine Vermehrung von Arbeitern, indem man von denen nimmt, die im Graben gearbeitet haben. Da man eine anſehnliche Anzahl zu dieſer Arbeit anſtellen kann, ſo wird ſie in ſehr kurzer Zeit beendigt ſeyn.

Bei dem Bau der Banketts iſt vorzüglich zu beobachten, daß die Erde ſo feſt wie möglich geſtampft und die Böſchung nicht zu ſteil wird, weil das Heraufſteigen ſonſt zu beſchwerlich iſt, und die Ecke leicht abgetreten oder abgeſtoßen werden kann.

117. Wird die Brustwehr so hoch, daß man mehrere Banketts nöthig hat, so muß man die Anlage aller Banketts zugleich traciren, und die ausgeworfene Erde wird alsdann bis an diese Trace verzogen. Die Höhe aller Banketts muß alsdann durch eingeschlagene Pfähle bemerkt werden, damit die Arbeiter sehen können, in welcher Höhe sie die Erde bis dahin verziehen müssen. Sobald die Brustwehr diese Höhe erlangt hat, und die Erde schon unterschiedenemal festgetreten ist, so muß man die innere Böschung der Brustwehr von neuem traciren lassen, indem man von einer Dossirlatte zur andern eine Schnur ausspannt, und längs derselben mit einem spitzen Pfahle eine Linie ziehen kann, die bemerkbar genug seyn wird, weil es in frisch aufgeschütteter Erde geschieht. Die übrige Erde, die aus dem Graben geworfen wird, wird alsdann nur bis an diese Trace verzogen, und die Vollendung des Banketts bleibt so lange, bis man zur Brustwehr keine Erde mehr nöthig hat.

K. Vom Bau des glacisförmigen Aufwurfs.

118. Den glacisförmigen Aufwurf am äußern Grabenrande, kennen wir bereits als eine vortheilhafte Anordnung, die man billig nie unterlassen sollte, wenn man nur irgend Zeit übrig hat. Man fängt damit nicht eher an, als bis die zur Brustwehr benöthigte Erde aus dem Graben geworfen ist.

Bei dem glacisförmigen Aufwurf hat man nicht.

nöthig, die dazu erforderliche Erde mit in Rechnung zu bringen, weil es an Erde dazu nie mangeln kann. Wenn man die Erde zur Brustwehr aus dem Graben geworfen hat, so kann man ihn nach Gefallen noch um so viel breiter oder tiefer machen, um die hinlängliche Erde zum glacisförmigen Aufwurf zu erhalten.

Das Vorzüglichste, was hierbei zu bemerken ist, ist die Bestimmung der Höhe desselben, welches auf doppelte Art geschieht: entweder legt man die Crete a 5′ 6″ bis 6 Fuß = k a (Tab. IV. Fig. 57.) unter die Crete der Brustwehr, oder man legt sie in die Verlängerung der Abdachung der Krone der Brustwehr. Erstere Bestimmung beruht auf dem Grundsatz, daß der Feind von der Crete a aus, nicht die Einsicht in die Verschanzung bekomme, und durch letztere sucht man den Zweck zu erlangen, daß die Brustwehr dem feindlichen Auge und der Zerstörung durch sein Geschütz so viel wie möglich entzogen werde. Da beides sehr wesentliche Gründe sind, so muß man beide Bestimmungen so viel wie möglich mit einander zu vereinigen suchen, welches bei Verschanzungen auf Anhöhen und Bergen sehr leicht geschehen kann.

Nachdem man in Ansehung der Höhe überein gekommen ist, so läßt man in jedem Winkelpunkte, und in Entfernung von ungefähr 30 Fuß voneinander, Pfähle so tief einschlagen als das Glacis hoch werden soll. Alsdann wird die Erde aus dem Graben auf den äußern Grabenrand geworfen, und der Breite nach so weit verzogen, als es die Anlage des Glacis, die ebenfalls durch

kleine Pfähle bemerkt werden kann, erfordert. Diese Erde wird dann von Zeit zu Zeit festgetreten, und mit dem Aufwerfen so lange fortgefahren, bis man die Spitze der Pfähle, wodurch die Höhe des Glacis bezeichnet worden, erreicht hat. Hierauf wird dann das Glacis abgeebnet, welches mit einer gewöhnlichen Harke sehr bequem geschehen kann.

Das Glacis bekommt ungefähr dieselbe Abdachung, wie die Krone der Brustwehr; flächer darf sie immerhin werden; allein nicht steiler, als daß der Fuß des Glacis 2′ unter der verlängerten Abdachung der Krone der Brustwehr fällt.

Viertes Kapitel.

Vom Bekleiden der Böschungen; Zeit und Anzahl Arbeiter dazu, zur Verfertigung und zum Herbeischaffen des Materials.

119. Sobald man den Böschungen die möglichste Festigkeit geben und sie zweckmäßig einrichten will, so müssen sie **bekleidet** oder **revetirt** werden; wenigstens ist dieses bei der innern Böschung der Brustwehr und den Schießscharten-Backen am nothwendigsten, weil man diese sonst nicht steil und fest genug aufführen kann.

Wir werden hier nur das Bekleiden mit solchem Material zeigen, das im Felde am gewöhnlichsten und anwendbarsten ist. Ueberdem werden wir zuerst das Bekleiden selbst, nebst der dazu gehörigen Zeit und Anzahl Arbeiter, und nachher die Verfertigung oder vielmehr die Zubereitung des Materials und das Wissenswürdigste davon bemerken.

Die übrigen Bekleidungsarten, so hier nicht mit angeführt werden, finden im Felde sehr selten Anwendung, daher ich sie übergehe; zumal da man ihre Anordnung in der schon mehrmals erwähnten **Feld-Fortification** antrifft.

120. Sollen beide Böschungen einer Brustwehr bekleidet werden, so wird die innere zuerst aufgeführt, womit nicht eher angefangen wird, als bis die Brustwehr zur Hälfte oder zweidrittel ihrer Höhe angewachsen ist. Diese Arbeit würde sonst oftmals unterbrochen werden, weil das Bekleiden, wenn eine gehörige Anzahl Arbeiter dazu angestellt worden, sehr rasch geht, und es daher bald an Erde hinter der Bekleidung fehlen würde.

Die äußere Böschung kann nicht eher zu bekleiden angefangen werden, als bis zur Brustwehr keine Erde mehr nöthig ist, indem die dazu angestellten Arbeiter, dem Herauswerfen der Erde aus dem Graben hinderlich seyn würden, wodurch beide Arbeiten aufgehalten und verzögert würden.

Die Arbeiter, die zum Bekleiden der Böschungen bestimmt sind, und nicht eher, als nach Verlauf einer gewissen Zeit damit anfangen können, müssen bis dahin zu andern Arbeiten, z. B. zum Verfertigen und Herbeischaffen des Bekleidungsmaterials und dergleichen, gebraucht werden.

Zum Bekleiden der äußern Böschung braucht man keine besondere Arbeiter, indem damit erst nach Vollendung der innern, angefangen werden darf, und daher die hierbei angestellt gewesenen Arbeiter dazu gebraucht werden können.

In Ansehung der gehörigen Ordnung beim Bekleiden ist noch zu merken, daß es sehr bequem ist, wenn man von der linken nach der rechten Hand zu bekleidet, und

daher bei den hinten offnen Werken an dem linken Ende desselben, bei den geschlossenen hingegen, an der rechten Seite des Einganges, und in beiden Fällen, bei den Seitenprofilen anfangen muß.

A. Vom Bekleiden mit Rasen. Zeit und Anzahl Arbeiter dazu.

121. Das Bekleiden der Böschungen mit Rasen geschieht entweder mit Deck- oder mit Kopfrasen. Erstere sind aber für die Feldbefestigung von keinem Nutzen, weil sie einer Böschung erst nach Jahren, wenn das Erdreich mit ihnen völlig verwachsen ist, Festigkeit geben können.

Ueberdem kann man die Böschungen damit nicht steiler, als es ohne Bekleidung geschehen darf, aufführen, und da ein jeder Deckrasen mit zwei hölzernen Nägeln an der Böschung befestigt werden muß, so wird dadurch sogar die natürliche Festigkeit derselben zerstört, und ihr Einsturz befördert.

Dieses für die Feldbefestigung größtentheils unanwendbare Bekleidungsmaterial übergehe ich daher, und werde nur das Bekleiden mit Kopfrasen zeigen. Zugleich muß ich bemerken, daß hinführo unter Rasen jederzeit Kopfrasen zu verstehen sind, wenn es nicht ausdrücklich anders dabei gesagt wird.

122. Ehe wir das Detail der Arbeit beschreiben können, müssen wir vorher bemerken, worauf es beim Bekleiden mit Rasen vorzüglich ankommt:

1) Der Kopf, d. h. das schmale und dickste Ende des Rasen muß vorn gelegt werden.
2) Die grüne oder berasete Seite muß jederzeit unten zu liegen kommen.
3) Die Rasen müssen allezeit eine auf die Trace der Böschung senkrechte Richtung erhalten.
4) Sie müssen so dicht wie möglich neben einander gelegt werden.
5) Die obere Fläche einer jeden Reihe muß mit der Crete der Böschung möglichst parallel gehalten werden.
6) Die Rasen müssen allezeit mit verwechselten Fugen gelegt werden, d. h. jeder Rasen in der zweiten und den folgenden Reihen, muß auf zwei Rasen der zunächst untern Reihe gelegt werden.

Zum Bekleiden mit Rasen werden wenigstens vier Mann erfordert, wovon einer die Rasen legt, und daher Rasenleger genannt werden kann. Dieser hat vorzüglich alle oben bemerkten Punkte zu beobachten, und muß besonders angelernt werden. Beim Legen der untersten Reihe, hat er vorzüglich zu merken, daß die Rasen dicht hinter die Trace der Böschung zu liegen kommen, theils weil die der Brustwehr zunächst liegende Seite der Trace, wie beim Traciren einer Verschanzung bemerkt worden, nur allein gilt, und anderen theils, damit die Rasen nicht hohl zu liegen kommen *).

*) Einige geben den Vorschlag, daß man die Rasen der untersten Reihe wenigstens um die Hälfte ihrer Höhe eingraben

Sollte die Trace mit Erde verschüttet seyn, so muß diese zuvor bis auf ungefähr 1½ Fuß dahinter aufgeräumt werden, damit die Rasen durchgehends auf den gewachsenen Boden zu liegen kommen, indem es ihnen sonst an einer gehörig festen Unterlage mangeln würde. Ueberhaupt kommt es auf das sorgfältige Legen der untersten Reihen vorzüglich an, indem solches sehr viel zur fernern Vollkommenheit der Bekleidung und zur Erleichterung der Arbeit beiträgt.

Um die Rasen gehörig fest neben einander legen zu können, bedarf es eines besondern Handgriffs, der dem Rasenleger gezeigt werden muß, wenn die Arbeit nicht aufgehalten, und unvollkommen werden soll. Man nimmt nemlich den Kopf des Rasen in die rechte, das andere Ende in die linke Hand, stellt sich mit der linken Seite dicht an die Böschung, ungefähr 1 Fuß hinter den zuletzt gelegten Rasen, und legt den in Händen haltenden mit einiger Gewalt an jenen heran, jedoch so, daß er gleich in der gehörigen Richtung liegt, damit er nicht vor oder zurück geschoben zu werden braucht. Sollte es sich ereignen, daß eine Böschung von der rechten nach der linken Hand zu bekleidet würde, so bleibt alles eben so, nur in umgekehrter Ordnung.

Ein Rasenleger, wenn er geübt und dabei fleißig ist, kann jede Stunde sehr gut 500 Stück Rasen legen.

---

soll. Dieses ist aber, sobald sie auf den gewachsenen Boden zu liegen kommen, überflüßig, und hat vielmehr den Nachtheil, daß viel Zeit dazu erfordert wird.

legt er 600 Stück, so ist dieses alles, was man erwarten kann. Die Bekleidung bekommt zugleich eine vorzügliche Festigkeit.

123. Der zweite Mann langt dem Rasenleger die Rasen zu, die längs der aufzuführenden Bekleidung bereit liegen müssen. Er faßt die Rasen, die er zulangt, an den langen Seiten an, und muß ihre grüne Seite unten, und den Kopf des Rasen von der Brustwehr abwärts gekehrt halten, damit sie der Rasenleger gleich so nehmen kann, wie sie zu liegen kommen. Er braucht überdieß nicht auf den Rasenleger zu warten, bis dieser ihm jeden Rasen aus der Hand nimmt; sondern er legt sie vor ihm auf die Brustwehr so hin, daß jener sie hier selbst und so nehmen kann, ohne sie erst umdrehen oder sich aus der Stelle begeben zu dürfen. Ueberdieß muß sie der Zulanger nur einfach hinlegen, damit nur ungefähr so viele da sind, als verlegt werden können, weil die übrigen sonst hinderlich seyn würden.

Der dritte Mann ebnet die gelegten Rasen oben etwas ab, welches mit einem scharfen Spaden geschehen muß, der dabei beständig horizontal, oder vielmehr mit der Crete der Brustwehr parallel gehalten werden muß. Ueberdieß darf nur die obere Spitze etwas abgenommen werden, damit man nicht zu viele Rasen zu verbauen nöthig hat.

Soll die Crete der Brustwehr mit der Trace nicht überall und ganz parallel werden, so kann derjenige, der die Rasen abebnet, sehr gut helfen, und die obere Fläche derselben bald in eine mit der Crete der Brustwehr

parallelen Richtung bringen, indem er an einigen Stellen etwas mehr oder weniger abnimmt.

Will man zugleich schön bauen, so werden die Rasen, ehe sie gelegt werden, vorne etwas gerade geschnitten, welches ebenfals durch diesen Arbeiter geschehen muß, wobei darauf zu halten ist, daß 12, 20 und mehrere auf einmal beschnitten werden, wozu sie vorher in Eine Reihe dicht neben einander gelegt werden müssen.

Der vierte Mann steht auf der Brustwehr, zieht von der hinter der Bekleidung aufgehäuften Erde mit dem Fuße welche hervor, und stampft sie fest, damit die folgende Lage Rasen eine feste und ebne Unterlage bekommt. Da die Rasen keilförmig gestochen sind, so muß die Erde bis beinahe an den Kopf derselben vorgezogen werden. Hat man zum Stampfen der Erde nicht genug Strempel, so wird sie festgetreten.

124. Sollen die Rasen (Tab. VI.) gepflöckt, d. h. mit hölzernen 1 Fuß langen und $\frac{1}{4}$ Zoll starken Nägeln festgenagelt werden, so ist es hinlänglich, wenn ein Rasen um den andern, und eine Reihe um die andere gepflöckt wird, und zwar, wenn die a, b, c der untern Reihe gepflöckt sind, so müssen die e, f u. s. w. der dritten Reihe über den Zwischenräumen ab und bc gepflöckt werden, um dadurch alle Rasen zu befestigen.

Diese Pflöcke müssen lothrecht und mit einem kleinen Fäustel eingeschlagen werden, wozu man einen fünften Mann nöthig hat, der sie zugleich herbeiholt.

Die Ecken und die Rasen der obersten Reihe der

Bekleidung müssen vor allen Dingen gepflöckt werden; bei den übrigen ist es beinahe überflüßig, indem dadurch die Festigkeit der Bekleidung nicht sehr vermehrt wird. Einige wollen jeden Rasen mit Einem, und andere sogar mit zwei Pflöcken nageln lassen, welches in der Bekleidung ein solches System von Nägeln giebt, wodurch die Festigkeit derselben unmöglich vermehrt werden kann.

125. Um der Bekleidung die verlangte Böschung geben zu können, so muß man von einer Dossirlatte zur andern, eine Leine oder Schnur ausspannen, und die Rasen bis dicht daran legen. Diese kann auch dazu dienen, um der obern Fläche der Rasen die gehörige Richtung geben zu können. Sind die Arbeiter geübt, so geschieht alles nach dem Augenmaaße, und man hat nicht nöthig von diesen Hülfsmitteln Gebrauch zu machen, deren Anwendung doch immer etwas Zeit erfordert, und hin und wieder im Wege sind. Um wie viel man jede Reihe hereinrücken muß, hängt von der Größe der Böschung ab, und kann, wenn der Rasenleger nach der zunächst vor ihm stehenden Dossirlatte sieht, nicht leicht verfehlt werden. Dieserhalb, und damit nachher keine Fugen in der Bekleidung zurückbleiben, müssen die Dossirlatten allezeit außerhalb der Böschung bleiben, wie es auch schon weiter oben bemerkt worden.

Sobald man an irgend einer Stelle zu bekleiden aufhört, so muß man die Rasen dort allezeit treppenförmig stehen lassen, damit für die Festigkeit und den Zusammenhang der Bekleidung, wenn man nachher wieder fortfahren läßt, keine Nachtheile entstehen können.

126. In den vorhergehenden Nummern haben wir gesehen, daß man zum Bekleiden mit Rasen wenigstens vier bis fünf Mann nöthig hat. Der eine legt, der andere beschneidet und ebnet die gelegten Rasen, der dritte langt die Rasen zu, der vierte stampft die Erde hinter den Rasen, und will man die Rasen pflöcken lassen, so geschieht dieses durch den fünften. Diese vier bis fünf Mann kann man eine Rasenbrigade nennen, wozu man, den ersten und vierten ausgenommen, die schwächlichsten Arbeiter nehmen kann, weil ihre Arbeit nicht sehr angreifend ist.

Das Arbeitszeug einer solchen Brigade besteht in zwei Spaden, einem Strempel und einem kleinen Fäustel.

127. Bei dem Bekleiden der Rundungen, muß einige Aufmerksamkeit verwandt werden, weil die Richtung sonst sehr leicht verloren geht. Hierdurch würde gerade kein erheblicher Nachtheil entstehen; allein es verursacht doch einen Uebelstand, den man sehr leicht vermeiden kann. Es kommt nur darauf an, daß die vier oder fünf untersten Lagen nach der gehörigen Krümmung gelegt werden, welches sehr leicht dadurch erhalten wird, wenn man in der Trace ungefähr von $1\frac{1}{2}$ zu $1\frac{1}{2}$ Fuß, 3 bis 4 Fuß lange Pfähle nach der Richtung der Böschung einschlägt, wonach sich der Rasenleger alsdann richten kann. Bei Legung dieser vier oder fünf Reihen, wird er dann für den übrigen Theil der Rundung, die erforderliche Uebung erlangen.

Ist

Ist die Rundung sehr spitz, d. h. mit einem kleinen Halbmesser beschrieben, so schließen die Rasen hinten nicht dicht aneinander; alsdann muß man sie nach vorne zu keilförmig zuschneiden lassen. Indessen möchten solche spitze Rundungen, wo dieses geschehen müßte, wohl nicht leicht vorkommen.

128. Wenn man zur Bekleidung einer Böschung mehrere Brigaden zugleich anstellen will, so theilt man die ganze Länge in so viel gleiche Theile, als Brigaden da sind, und stellt sie zugleich an. Damit sie immer in gleichen Entfernungen auseinander und in ununterbrochener Arbeit bleiben, so müssen sie alle nach einer Richtung, und zwar von der rechten nach der linken Hand zu, bekleiden.

Obgleich dieses die einzige Art ist, mit der Bekleidung zu einer bestimmten Zeit und sobald wie möglich fertig zu werden, so darf man es doch nicht übertreiben, weil die Rasen sonst nicht gehörig abgeebnet und die Erde dahinter nicht genug gestampft und ausgeglichen werden möchte, wodurch die Bekleidung nothwendig an der gehörigen Festigkeit verlieren würde. Daher kann man 20 bis 25 Fuß als die geringste Entfernung annehmen, in welcher die Brigaden voneinander angestellt werden dürfen, wodurch zugleich die größte Anzahl Brigaden für eine Böschung von gegebener Länge bestimmt wird.

129. In Ansehung des Verbandes an den Ecken (Tab. VI.) ist noch Verschiedenes zu erinnern, indem hiervon ein großer Theil der Festigkeit der Bekleidung

und vorzüglich der Ecken abhängt, die der Zerstörung am meisten ausgesetzt sind.

Ich werde dreierlei Arten von Eckverband zeigen, die den verschiedenen Umständen angemessen und vorzüglich gemerkt werden müssen, weil man die Rasenleger, die schwerlich eine Idee davon haben werden, bei vorkommenden Gelegenheiten dazu besonders anlernen muß.

1) Man läßt zweierlei quadratförmige oder gewöhnliche Deckrasen stechen, wovon die einen 12 Zoll, und die andern 9 Zoll ins Gevierte haben. Wenn man nun in der untersten Reihe mit einem 12zölligen anfängt, so wird in der folgenden mit einem 9zölligen angefangen.

Auf diese Art wird jederzeit abgewechselt, und man erhält einen sehr dauerhaften Eckverband, wie man (Fig. 63.), wo die Eckrasen dunkler gezeichnet sind, deutlich sehen wird.

Bey den Maaßen dieser Eckrasen ist vorausgesetzt, daß die Kopfrasen, wie gewöhnlich 6 Zoll breit gemacht sind. Als allgemeine Regel dient aber: daß der Unterschied der Seiten beider Arten Eckrasen jederzeit der halben Breite der Kopfrasen gleich seyn muß, damit man gehörig mit verwechselten Fugen bauen kann.

Sollte die Ecke nicht rechtwinklich seyn, so müssen die beiden vordersten Seiten der Eckrasen nach der Größe des Winkels geschnitten werden. Dieses geschieht am sichersten auf folgende Art: Man legt den quadratförmigen Eckrasen dsqu (Fig. 65.) so auf den Winkel cab,

daß die Spitzen d und g die Schenkel desselben berühren oder gleich weit davon abstehen, und schneidet von den vordersten Seiten s d und b g so viel ab, bis sie mit den Schenkeln a c und a b des Winkels wie s r und s t, parallel werden. Ist der Winkel c a b stumpf, so geschieht das Beschneiden der Eckrasen auf eine ähnliche Art. Hierauf kann man den Rasen so vorschieben, daß die Spitze s genau auf die Ecke a und die Seiten r s und s t auf die Schenkel a c und a b zu liegen kommen. Auf diese Art verhütet man das häufige Verschneiden der Rasen, das bei den Eckrasen um so unangenehmer ist, da sie weit mühsamer als alle übrigen zu stechen sind. Damit die zu beiden Seiten kommenden Kopfrasen in einer auf die Trace senkrechten Richtung gelegt werden können, so müssen die beiden andern Seiten des Eckrasens wie r u und u t, nemlich senkrecht auf r s und s t, geschnitten werden. Sollte man finden, daß die Eckrasen durch das Beschneiden etwas zu klein werden möchten, so muß man sie um etliche Zoll größer stechen lassen, zumal da die spitzen Ecken von Natur schwach sind.

2) Man läßt Rasen stechen, die die Form gewöhnlicher Ziegelsteine haben; der Unterschied ihrer Länge und Breite muß der halben Breite der Kopfrasen gleich seyn. Sind die Kopfrasen 6 Zoll breit, so werden die Eckrasen 12 Zoll lang und 9 Zoll breit; sind jene 8 Zoll breit, so werden diese auch 8 Zoll breit.

Es ist gleichgültig, nach welcher Seite, ob nach E B oder nach B D (Fig. 64.) die lange Seite der Eckrasen zu liegen kommt, wenn in den folgenden Reihen

nur immer damit abgewechselt wird, wie es die dunkler gezeichneten Eckrasen zeigen.

130. Ist die Ecke B (Tab. VI. Fig. 64.) nicht rechtwinklich, so müssen die Eckrasen danach geschnitten werden, jedoch darf nur von der langen Seite etwas abgenommen werden, weil sie sonst zu schmal ausfallen möchten. Man legt nemlich den Eckrasen mit der langen Seite in den einen Schenkel des Winkels und schneidet die kurze Seite mit dem andern Schenkel parallel, worauf er dann, wie der efa (Fig. 66.) bis auf die Spitze des Winkels vorgeschoben werden kann. Damit die Seite mn des daneben kommenden Kopfrasens cmnd und alle folgenden auf die Richtung ab der Böschung senkrecht gelegt werden können, so wird die andere Seite ed mit ef parallel geschnitten; indem man ihn zuvor mit dem Kopf dn in die Richtung ab legt, wie es die 66ste Figur deutlich zeigt *).

3) Obgleich die beiden vorhin gezeigten Eckverbande sehr dauerhaft sind, so haben sie doch die Unbequemlichkeit, daß besondere Rasen dazu gestochen werden müssen. Im Felde ist es daher nöthig mit gewöhnlichen Kopfrasen, die bekanntlich keilförmig gestochen sind, einen brauchbaren Eckverband machen zu können.

---

*) Diese Sachen könnten vielleicht Einigen als Kleinigkeiten erscheinen; allein derjenige, der schon selbst gebauet hat, wird die Wichtigkeit und den Nutzen fühlen, wenn man den Arbeitern in den kleinsten Details die gehörige Anweisung geben kann.

Sind CF und CG (Fig. 67.) die Schenkel des Winkels, der bekleidet werden soll, so lege man zuerst auf der Spitze C zwei Rasen mit den keilförmigen Enden, jedoch jederzeit und bei beiden die berasete Seite unten, so aufeinander, daß sie zusammen die Gestalt eines ziegelsteinförmigen Rasen (No. 129. 2)) erhalten und mit den Seiten genau auf die Schenkel des Winkels zu liegen kommen. Die übrigen Rasen werden alsdann wie gewöhnlich gelegt.

Die folgende Lage wird eben so gebauet, nur mit dem Unterschiede, daß die langen Seiten der beiden zusammengelegten Rasen jetzt in den andern Schenkel des Winkels zu liegen kommen müssen, womit beständig abgewechselt werden muß, wie es die 67ste Figur zeigt. Dieser Verband, wozu man keine besondere Art Rasen stechen zu lassen braucht, ist sehr dauerhaft.

Ist die Ecke spitz oder stumpf, so ist hierbei genau das zu merken, was in dieser Hinsicht bei dem vorgehenden Verbande angeführt worden.

Um die Festigkeit der Ecken, vorzüglich bei den steilen Böschungen zu vermehren, so werden die Eckrasen gepflöckt. Man muß es nur nicht zu dauerhaft machen wollen und eine Menge Pflöcke hineinbringen, indem dadurch ein entgegengesetzter Zweck erlangt werden möchte.

131. Beim einwärtsgehenden Winkel einer Verschanzung ist der Verband der Rasenbekleidung eben so leicht. Sind cB und cA (Tab. VI. Fig. 68.) die Schenkel desselben, so legt man zwei Rasen afgb dicht

neben einander so in die Richtung des einen Schenkels, z. B. des cA, daß sie um ein Stück cf, das der halben Breite der Rasen gleich seyn muß, über den andern Schenkel cB hervorreicht. Rechts und links werden die übrigen Rasen wie gewöhnlich gelegt. Ist diese erste Lage nun ausgeglichen und die Erde dahinter gut gestampft, so wird die zweite und jede folgende eben so gelegt, nur mit dem Unterschiede, daß die Richtung der in die Ecke gelegten Rasen jederzeit abwechseln muß, wie in der 68sten Figur zu sehen ist, wo die zweite Lage punktirt und der in der Ecke liegende Rasen mit mnde bezeichnet ist.

Wäre der einwärts gehende Winkel nicht rechtwinklich, so wird man sich darin sehr leicht zu helfen wissen, damit zwischen den gelegten Rasen keine Lücken bleiben. Nur muß man beobachten, daß die in der Ecke liegenden von ihrer Breite nichts verlieren dürfen, damit sie nicht zu schmal werden; man muß alsdann lieber den daneben kommenden Rasen keilförmig zuschneiden, um die übrigen in einer auf die Böschung senkrechten Richtung legen zu können.

132. Nun ist noch zu zeigen übrig, wie eine Böschung mit Rasen zu bekleiden ist, wo die obere und untere Seite sehr merklich von der Parallelität abweichen, wie dieses bei den Seitenprofilen der hinten offenen und bei den Eingängen der geschlossenen Werke der Fall ist. Wenn afhg (Tab. VI. Fig. 69.) eine solche Böschung ist, so muß man in der untersten Reihe af zwei Rasen dicht neben einander mit der langen Seite in die Linie

af so legen, daß die Spitze des keilförmigen Endes in den Anfangspunkt a kommt; von b nach f wird wie gewöhnlich bekleidet. In der zweiten und den folgenden Lagen kommen die ersten Rasen eben so wie der ab, nur weiter zurück nach f zu, wie die in der 69sten Figur dunkler gezeichneten Rasen deutlich zu erkennen geben.

Ist man nun auf diese Art bis e herauf gekommen, so muß man die von a bis e gelegten Rasen so abebnen, daß ae geradlinig und mit gh möglichst parallel wird, welches sehr leicht zu bewerkstelligen ist.

Jetzt hat man nur noch den Theil aehg zu bekleiden, welches wie gewöhnlich geschieht, indem die Linien ae und gh mit einander parallel sind.

133. Nun habe ich noch auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der sehr oft eintritt. Wenn man nemlich, wie hier (Fig. 67.) von F nach C zu bekleiden und an den Ecken den Verband beobachten muß, so kommt es sehr oft, daß man bis C nicht mit ganzen Rasen auskommt, wenn nemlich der letzte Rasen über C hinaus oder nicht ganz bis an C herantrift. Alsdann muß man ein sogenanntes Quartierstück q, welches ein nach der Länge getheilter Rasen ist, dazwischen setzen, wobei man beobachten muß, daß es nicht zu nahe an die Ecke kommt, sondern wenigstens zwei ganze Rasen davon ab bleibt, damit der Eckverband dadurch nicht leiden kann.

134. Man hat noch eine Art mit sogenannten rautenförmigen Rasen zu bekleiden, wo gar keine auf der Grundlinie der Bekleidung senkrechte Fugen vor-

kommen. Die Rasen werden so gestochen, daß ihre vordere Fläche eine Raute oder ein verschobenes Viereck Kmn (Tab. VI. Fig. 70.) bildet, damit ihre Fugen mit der Grundlinie der Bekleidung allezeit einen Winkel machen. Die Hauptsache, worauf es hierbei ankommt, ist, daß die Fugen in jeder Reihen einerlei und in den übereinander liegenden Reihe, eine entgegengesetzte Lage haben, wie Fig. 71. zeigt. Mithin muß bei der vordern Fläche der einen Hälfte Rasen, die Seite km mit der untern Seite mn einen stumpfen (Fig. 70. a) und bei der andern Hälfte einen spitzen Winkel machen (Fig. 70. b). Die eine Hälfte muß demnach links und die andere Hälfte rechts gestochen werden (zweite Note der folgenden Nummer).

Die Rasen derjenigen Reihe, wo die Fugen die Lage ad bekommen (Fig. 71.) müssen von b nach a zu, und die der folgenden Reihe, von d nach c zu gelegt werden, weil sie sonst wegen der spitzen Winkel förmlich unterschoben werden müßten, welches sehr unbequem, zeitverschwendend und der Festigkeit der Bekleidung nachtheilig seyn würde.

Daß die Bekleidung wegen des Ineinandergreifens der Rasen fester, wie die gewöhnliche Art werden kann, ist nicht zu bezweifeln; allein im Felde möchte diese Methode wohl nicht immer anwendbar seyn, weil dazu schon sehr gute Rasen erfordert werden; sowohl die rechts als auch die links gestochenen müssen abgefordert liegen, und die folgende Reihe kann nicht eher gelegt werden, als bis die vorhergehende ganz gelegt ist,

indem beide, wie wir eben gesehen haben, nach entgegengesetzten Richtungen gelegt werden müssen. Diese Ordnung, die in den beiden letzten Punkten nothwendig befolgt werden muß, verursacht einen Zeitaufwand, womit man im Felde nicht verschwenderisch umgehen darf.

B. Von dem Rasenstechen, der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

135. Die gewöhnlichen Kopfrasen (Tab. VI.), die man im Felde zum Bekleiden der Böschungen gebraucht, sind 1 Fuß lang und 6 Zoll breit. Man pflegt sie auch 16 Zoll lang und 8 Zoll breit zu machen; diese sind aber beschwerlicher zu stechen und zum Verarbeiten unbequem, daher man lieber die erstern erwählt.

Sie werden keilförmig gestochen, so daß sie vorne ungefähr 1 Hand oder 3 bis 4 Zoll hoch werden und nach hinten scharf zu laufen, welches nicht sowohl wegen der bessern Verbindung der Bekleidung mit der Brustwehr, als vielmehr wegen der Bequemlichkeit, sie zu stechen, geschieht.

Jeder Rasenstecher muß einen Rasenspaden, in Ermangelung desselben, einen gewöhnlichen Spaden, eine Abschnürleine und ein Sperrmaaß von 6 oder 8 Zoll haben, je nachdem die Rasen 6 oder 8 Zoll breit werden sollen. Diese Leine spannt er z. B. von a nach b (Fig. 72.) straff an, und schneidet von b nach a, dicht vor der Leine, seinen Spaden möglichst senkrecht haltend, eine

Linie ungefähr einen halben Spaden tief ein; bei jedem folgenden Spadenstich muß er auf die Hälfte des vorhergehenden einstechen, damit die Linie gehörig zusammenhängend werde.

Hat er die Linie ba eingeschnitten, so legt er sein Sperrmaß an den Punkt a auf ba senkrecht an, und steckt die Leine von a in c und nachher auch von b in d, worauf er dann von d nach c zu ebenfalls dicht vor der ausgespannten Leine eine zweite Linie einschneidet *).

Daß die Linien allemal vor den ausgespannten Leinen eingeschnitten werden, geschieht deshalb, damit der Platz zwischen den Linien frei bleibt und die Rasen gestochen werden können, ohne die Leinen wegnehmen zu dürfen. Jetzt fängt er bei a an die Rasen zu stechen, indem er vorher eine Linie mn senkrecht auf die ab, ungefähr einen halben Spaden tief senkrecht einschneidet. Hierauf setzt er die Spitze seines Fußes an mn und seinen Spaden in p an den Absatz desselben, worauf er den Fuß wegnimmt, den Spaden, wie in Fig. 73. hinten senkt, und den Rasen absticht **). Diesen Rasen legt

---

*) Beim Stechen der rautenförmigen Rasen (No. 134.) wird die erwähnte Linie nicht senkrecht, sondern nach Maaßgabe des Winkels, den die Seiten der Rasen mit der Grundlinie der Bekleidung machen sollen, und der Bequemlichkeit zu arbeiten gemäß seyn muß, von der rechten nach der linken Hand zu, schief eingeschnitten.

**) Wenn die Rasen länger, als 1 Fuß werden sollen, so muß der Rasenstecher noch ein Sperrmaaß für die Länge derselben haben. Es bleibt daher in jedem Betracht am bequem-

er alsdann linker Hand so, daß die grüne Seite oben kommt, weil der Rasen sonst, vorzüglich bei Sonnenschein oder Wind, gleich verwittern würde. Hierauf sticht er rückwärts gehend die Rasen so, wie eben beschrieben worden, und legt sie allemal linker Hand.

Wenn er den Rasen von a c bis b d abgestochen hat, so muß er die Leine in e f ausspannen, und zwar muß sie, ehe er die Rasen anfängt zu stechen, von c in e eingesteckt werden, damit er keinen unnützen Gang zu machen braucht; den Pfahl d steckt er in f ein, sobald er die Rasen bis b d abgestochen hat, hierauf schneidet er nun die Linie f e von f nach e zu ein, und fängt bei c e an, die Rasen bis d f herunter abzustechen, die er ebenfalls linker Hand auf den Platz legt, wo die Rasen der vorhergehenden Reihe ausgestochen sind.

Auf diese Art kann ein Mann in jeder Stunde 125 bis 130 Rasen stechen, und wenn er sehr fleißig ist, so kann er es auch bis auf 150 bringen. Im Durchschnitt kann man aber die Anzahl Rasen, die ein Mann in einer

---

sten, sie ungefähr einen Fuß lang zu machen, und so, wie oben beschrieben worden, stechen zu lassen.

Die rautenförmigen Rasen werden eben so gestochen, jedoch mit dem Unterschiede, daß die eine Hälfte der ganzen Anzahl, sobald die Linien a b, c d und alle folgenden auf einerlei Seite schräge eingeschnitten sind, von a nach b zu, und die andre Hälfte in der entgegengesetzten Richtung abgestochen werden müssen. Die eine Hälfte wird dann rechts und die andre links gestochen seyn.

Stunde sticht, auf 125 festsetzen, weil man nicht zu sehr auf den Fleiß der Arbeiter rechnen darf *).

Wenn man mehrere Rasenstecher zugleich anstellt und der Platz sehr schmal ist, so muß es so angeordnet werden, daß sie sich einander nicht im Wege sind, und hindern können. Sie dürfen daher nicht nebeneinander, sondern müssen gegeneinander arbeiten, damit sie sich nur begegnen können.

Da der Rasenplatz gewöhnlich vom Bauplatz etwas entfernt liegt, so muß man den Arbeitern die gehörige Aufsicht geben, und deshalb Unteroffiziere dabei anstellen, die man in dieser Arbeit unterrichtet haben muß, damit sie die Leute auch zugleich anweisen können.

136. Wenn man in der Nähe der Verschanzung einen Rasenplatz findet, so muß man untersuchen, ob er eine hinlängliche Anzahl Rasen oder wie viel er deren liefern kann, um seine Anordnung darnach treffen zu können. Man schreitet daher die Länge und Breite des Rasenplatzes ab, und drückt sie, indem man die Anzahl Schritte doppelt nimmt, in Fußen aus. Die Anzahl Fuße der einen Seite dividirt man durch $\frac{1}{2}$ Fuß, als der Breite eines Rasen, und multiplicirt diesen Quotienten

---

*) Mit einem gut eingerichteten Rasenstecher nebst Rasenheber, ungefähr so wie sie die Ingenieur-Academie hat, kann man ungleich mehr liefern. Allein da man im Felde mehrere dergleichen haben müßte, so fällt hier ihre Anwendung, des Transports wegen, weg. Dieserhalb übergehe ich auch die Anweisungen, mit diesen Maschinen umgehen zu lernen.

mit der Anzahl Fuße der andern Seite. Dieses Produkt giebt alsdann einen ungefähren Ueberschlag, wie viel Rasen man auf diesem Platze stechen lassen kann.

Z. B. Man hätte die Länge des Rasenplatzes 90 Schritt = 180 Fuß, die Breite 30 Schritt = 60 Fuß gefunden, so dividire man z. B. die Breite mit $\frac{1}{2}$, oder, welches einerlei ist, man multiplicire sie mit 2, so ist der Quotient = 120, der mit 180 multiplicirt, 21600 für die Anzahl Rasen giebt, die auf diesem Platze gestochen werden können.

Bei dieser Rechnung ist vorausgesetzt, daß der Rasenplatz ein Rektangel wäre. Wäre die Figur unregelmäßig, so denke man sich nur in dem Umfange derselben einen Rektangel beschrieben, und schreite die Seiten desselben ab, so wird man aus der nach dem Vorhergehenden anzustellenden Rechnung einen hinlänglich sichern Ueberschlag machen können.

137. Da ein Rasenleger alle Stunden 500 Rasen legen (122.) und ein Rasenstecher deren nur 125 stechen kann (135.), so würden, wenn beide Arbeiten, das Bekleiden und Rasenstechen, gleichzeitig angefangen und ununterbrochen fortgesetzt werden soll, für jeden Rasenleger 4 Rasenstecher erfordert werden.

Indessen werden wir weiter unten (No. 142.) wahrnehmen, daß bei zweckmäßiger Anordnung schon die Hälfte bis $\frac{5}{8}$ der erforderlichen Rasen gestochen sind, ehe zu bekleiden angefangen wird. Man wird ferner sehen, daß auch die letzte Hälfte oder $\frac{3}{8}$ gestochen seyn werden, ehe man ihrer benöthigt ist. Jedoch werden zum St e

chen dieses Restes besondere Arbeiter angestellt, deren Anzahl nach der damit zuzubringenden Zeit bestimmt werden muß.

Aus jenen Anordnungen (No. 142. u. f.) wird man die große Ersparniß an Arbeitern gewahr werden, ohne daß die Zeit zum Bau eines Werks dadurch im mindesten verlängert wird, vorzüglich da zwischen allen Arbeiten die größte Uebereinstimmung statt findet.

Diese übereinstimmenden Anordnungen wird man nicht allein bei dem Bau eines Werks antreffen, dessen Brustwehrböschungen mit Rasen bekleidet werden, sondern bei allen übrigen Bekleidungsarten.

138. Will man die Rasen herbeitragen lassen, so geschieht dieses mittelst Tragebahren, deren jede 2 Mann erfordert, die alsdann 9 bis 10 Stück auf einmal tragen können. Die Anzahl der Tragenden läßt sich nicht allgemein angeben, weil dieses von der Entfernung des Rasenplatzes abhängt.

Ist diese bekannt, so kann man auch die Anzahl Leute angeben, die zum Tragen angestellt werden müssen, wenn das Bekleiden nicht, wegen Mangel an Rasen, unterbrochen werden soll. Da ein Rasenleger in einer Stunde 500, mithin in einer Minute 8 Rasen legen kann, so muß es mit dem Herbeischaffen der Rasen so eingerichtet werden, daß bei jedem Rasenleger jede Minute eine Trage voll anlangen kann. Demnach muß man zu einer Rasenbrigade für jede Zeitminute, worin die Tragenden vom Rasenplatze ankommen können, 2 Tragebahren

und 4 Mann rechnen, indem sie eben so viel Zeit brauchen, denselben Weg wieder zurück zu legen. Durch dieses Verhältniß ist jetzt alles bestimmt, und man wird in jedem vorkommenden Falle im Stande seyn, seine Anordnung so zu treffen, daß die Arbeit ununterbrochen fortgehen kann.

139. Sobald man Erd- oder Schubkarren genug hat, so gebraucht man zum Herbeischaffen der Rasen nicht so viel Menschen, weil alsdann 1 Mann noch einmal so viel Rasen fortschaffen kann, als 2 Mann tragen können, sobald nemlich der Weg nicht uneben ist oder Bretter gelegt sind, worauf gekarrt werden kann. Demnach würde 1 Mann 18 bis 20 Stück fortkarren können; allein da die Rasen meistentheils etwas stark ausfallen, so wollen wir annehmen, er könne nur 16 fortschaffen, welches gerade so viel wären, als 1 Mann in 2 Minuten legen kann.

Drückt man die Zeit, worin man vom Rasenplatze zum Bauplatze anlangen kann, in Minuten aus, und erwägt man, daß der Karrer denselben Weg wieder zurück machen muß, so wird zu einer Rasenbrigade für jede dieser Minuten ein Schubkarren und ein Mann gerechnet werden müssen, und man hätte, in Beziehung auf den vorhergehenden Fall, nur den 4ten Theil so viel Leute nöthig. Sobald der Rasenplatz 1000 und mehrere Schritte vom Bauplatze entfernt ist, so müssen vom Lande Fuhren geliefert werden, um die Rasen herbei zu fahren. Bei jedem Wagen müssen alsdann 4 Mann zum Auf- und Abladen gerechnet werden.

140. Die Leute, so die Rasen herbeischaffen, müssen diese, wenn die innere Böschung bekleidet wird, allemal 4 Schritt dahinter, längs derselben auf den Platz hinlegen, wo ihre Brigade arbeitet. Werden die Rasen gleich verbaut, so legen sie die grüne Seite unten, im entgegengesetzten Falle aber oben, damit sie sich besser erhalten.

Wenn die äußere Böschung bekleidet wird, so werden die herbeigebrachten Rasen, da die Berme zu schmal ist, auf die Brustwehr, etliche Fuß von der innern Crete entfernt, gelegt, wo die Handlanger stehen müssen, um sie den Rasenlegern zureichen zu können. Sollen die Rasen vorne noch besonders gerade geschnitten werden, (No. 123.), so werden sie hinter die innere Böschung gebracht, und nachdem sie beschnitten worden, auf die Brustwehr hingelegt.

C. Ueber die zur völligen Erbauung eines Werks erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn die Böschungen der Brustwehr mit Rasen bekleidet werden sollen.

141. Nehmen wir nun zur allgemeinen Uebersicht an, daß eine vierseitige Redoute für 400 Mann erbauet werden sollte, so würde die Cretenlinie, wenn die Besatzung 2 Mann hoch stehen soll, 200 Schritt lang werden, und man brauchte zur Verfertigung

des Grabens $\frac{200}{2} + 36 = 136$ Arbeiter (No. 91.).

Zur Aufführung der Brustwehr 68 — (No. 111.).

Also zur Erdarbeit 204 Arbeiter.

Sollen

Ist die Brustwehr inwendig 7 Fuß, auswendig $5\frac{1}{2}$ Fuß hoch, so kann man die zur Bekleidung erforderlichen Rasen leicht finden, da ein Rasen $\frac{1}{2}$ Fuß breit und $\frac{1}{4}$ Fuß hoch ist. Zur innern Böschung hat man demnach für jede Lage der 400 Fuß langen Brustwehr 800, und in der Höhe $\frac{7}{\frac{1}{4}} = 28$ Rasen nöthig, wofür man, da sie abgeebnet werden, 30 annehmen kann. Mithin ist die zur innern Böschung erforderliche Anzahl Rasen $= 30 . 800 = 24000$

Die äußere Böschung ist ungefähr 470 Fuß lang, mithin enthält jede Lage 940, und in der Höhe, da die Böschungslinie ungefähr 6 Fuß lang seyn wird $\frac{6}{\frac{1}{4}} = 24$ Rasen, mithin überhaupt $940 . 24 = 22560$ 22600

Zu den beiden Seitenböschungen am Eingange gebraucht man ungefähr 1400

Mithin im Ganzen . . . 48000 *)

*) Man hat also, wenn alle Böschungen mit Rasen bekleidet werden sollen, überhaupt doppelt so viel als zur innern Böschung nöthig, und dann bleiben noch, da wir sehr reichlich gerechnet haben, vielleicht zum Bekleiden einiger Schießschartenbacken oder einer Bankbatterie übrig. Bei einem probemäßigen Profile würde man also, wenn alle Böschungen bekleidet werden sollen, auf jeden Schritt Verschanzungslänge 240 Stück Rasen nöthig haben.

142. Obgleich man zum Bekleiden auf jede 25 Fuß eine Brigade anstellen kann (128), so ist solches bei der innern Böschung nicht anwendbar, weil es unnöthig ist, mit ihrer Bekleidung eher, als mit dem Auswerfen der Erde aus dem Graben, fertig zu seyn.

Da man mit dem Bekleiden der innern Böschung nicht eher anfangen kann, als bis die Brustwehr bis zur Hälfte oder $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe angewachsen ist (120), wozu man 6 Stunden Zeit rechnen kann, so muß man diese von derjenigen Zeit abrechnen, die zur Verfertigung des Grabens erforderlich ist, um die gehörige Anzahl Brigaden zum Bekleiden und ihre Entfernung von einander bestimmen zu können. Diese 6 Stunden müssen zum Rasenstechen benutzt werden, wozu man alle die zum Bekleiden bestimmten Arbeiter anstellen muß.

Nach diesen Bestimmungen würden demnach zum Bekleiden der innern Böschung 8 bis 9 Arbeitsstunden übrig bleiben, indem die Verfertigung des Grabens 14 bis 15 Arbeitsstunden erfordert. Indessen um wo möglich, alle unvorhergesehene Verzögerungen mit einzurechnen, so wollen wir annehmen, daß nur 6 Stunden übrig bleiben, in denen das Bekleiden der innern Böschung völlig beendigt seyn muß. Da hierzu 24000 Rasen nöthig sind (141), und ein Mann jede Stunde 500, (122 am Ende) also in 6 Stunden 3000 legen kann, so würden 8 Brigaden erforderlich seyn, um in der bestimmten Zeit fertig zu werden. Die Entfernung der Brigaden von einander würde 25 Schritt betragen.

Diese 8 Brigaden = 32 oder 40 Mann, je nachdem die Rasen gepflöckt werden sollen oder nicht, würden demnach 6 Stunden lang ununterbrochen Rasen stechen können, und würden 24 bis 30000 Stück liefern, wenn man annimmt, daß ein Mann jede Stunde 125, also in 6 Stunden 750 Rasen stechen kann (135).

Für die Bekleidung der äußern Böschung nebst Seitenprofilen würden demnach entweder noch 24- oder 18000 Stück zu stechen übrig seyn, wozu besondere Arbeiter angestellt werden müssen, die bis dahin, wo mit dem Bekleiden der äußern Böschung angefangen, fertig seyn müssen. Hiernach muß denn auch ihre Anzahl bestimmt werden.

Da die Bekleidung der äußern Böschung nach Verlauf von 14 bis 15 Arbeitsstunden, sobald alles in der kürzestmöglichsten Zeit beendigt seyn soll, angefangen werden kann, so würden zum Stechen der noch fehlenden 18- bis 24000 Rasen, 24 bis 32 Mann erforderlich seyn, je dachdem die vorerwähnten Brigaden 5 oder 4 Mann stark sind. Demnach würden zum Bekleiden der Böschungen und Rasenstechen, in beiden Fällen 64 Mann erforderlich seyn.

Diese 64 Mann werden nachher, wenn mit dem Bekleiden der äußern Böschung angefangen wird, in Brigaden zu 4 oder 5 Mann abgetheilt, je nachdem die Rasen gepflöckt werden sollen oder nicht. Dieses giebt in dem einen Fall 16 in dem andern aber 12 vollständige Brigaden, die sämmtlich zum Bekleiden der äußern Böschung angestellt werden. Zu diesen

muß man nun noch so viele Brigaden, von denen im Graben angestellt gewesenen Arbeitern, da dieser bereits ziemlich vollendet seyn wird, hinzuthun, um auf jede 25 Fuß eine Brigade anstellen zu können. Die äußere Böschung nebst Seitenprofilen werden zusammen eine Länge von ungefähr 500 Fuß betragen, daher zu ihrer Bekleidung 20 Brigaden angestellt werden können, mithin würden zu obigen 16 oder 12 Brigaden noch deren 4 = 16 Mann, oder 8 Brigaden = 40 Mann hinzugethan werden; in dem einen Fall, wenn die Brigaden zu 4 und in dem andern, wenn sie zu 5 Mann abgetheilt sind. Jede Brigade würde alsdann 1000 Rasen zu legen haben, daher werden diese Böschungen in 2 Stunden fertig seyn können (122 am Ende).

143. Zur Erbauung einer Redoute für 400 Mann, die in der kürzestmöglichsten Zeit beendigt seyn soll, gebrauchte man demnach an Arbeitern:

Zur Erdarbeit	204
Zum Bekleiden und Rasenstechen . .	64
Zusammen . .	268

Will man zum Herbeischaffen oder zum Auf- und Abladen der Rasen gleich eine gewisse Anzahl Arbeiter bestimmen, so kann man für jede der oben bemerkten 8 Brigaden 4 Mann annehmen, welches zusammen 32 Mann betragen. In diesem Fall hat man zur Erbauung der erwähnten Redoute 300 Mann

nöthig, woraus man denn die allgemeine Regel folgern kann, daß man zur Erbauung eines Werks, dessen Brustwehrböschungen mit Rasen bekleidet werden sollen, auf jede 2 Schritt Verschanzungslänge 3 Arbeiter nöthig hat, sobald alles in der kürzestmöglichsten Zeit beendigt seyn soll.

144. An Schanzzeug gebrauchte man 200 Spaden, worunter, wenn es möglich ist, 64 Rasenspaden seyn müssen, 68 Schaufeln, 20 Strempel und eben so viel kleine Fäustel, wobei man zugleich auf Abgang rechnen muß. Hierfür kann man ungefähr $\frac{1}{20}$ Spaden, $\frac{1}{40}$ Schaufeln und $\frac{1}{24} - \frac{1}{20}$ Strempel und Fäustel mehr rechnen, um das Schadhaftgewordene sogleich wieder zu ersetzen. Man gebrauchte demnach 210 Spaden, 70 Schaufeln, 21 Strempel und eben so viel kleine Fäustel. Kann man keine Schaufeln bekommen, so werden so viel Spaden mehr gerechnet, und man hätte demzufolge 280 Spaden, also ungefähr eben so viele, als Arbeiter im Ganzen nöthig. Hierzu kommen nun noch eine gewisse Anzahl Dossirlatten, Tracirleinen, Nägel, Beile, einige Aexte, einige große Fäustel, Erdzirkel, Hammer, Bohrer und wo möglich auch Schubkarren. Sollte das Erdreich steinig, oder mit Baumwurzeln durchwachsen seyn, so hat man noch eine Anzahl Erd- und Steinhauen, mehrere Beile und Aexte nöthig. Die Anzahl Dossirlatten hängt theils von der Anzahl aus- und einwärtsgehender Winkel und theils von der Länge der Linien ab (106). Tracirleinen sollte man nicht we-

niger haben, als die Verschanzung Seiten hat, damit man diese zugleich traciren könnte. Hätte man deren noch mehrere, so könnte man verschiedene Linien auf einmal traciren, wodurch die Arbeit sehr beschleunigt würde. Die Anzahl Hammer, Bohrer, Beile und Nägel hängt von der Anzahl der aufzurichtenden Profile und der zu verfertigenden Tragebahren ab, die sich nicht allgemein bestimmen lassen; indessen muß man für jedes Profil und für jede Tragebahre einen Hammer, einen Bohrer, ein Beil haben; an Nägel gebraucht man für jedes Profil 6 und für jede Tragebahre 36 Stück. Für jeden Winkel der Verschanzung kann man einen großen Fäustel zum Einschlagen der Pfähle rechnen. Eben so kann man bei jedem ausspringenden Winkel der Verschanzung einen Erdzirkel gebrauchen. Kann man eine hinlängliche Anzahl Schubkarren beitreiben, so kann diese nur an Ort und Stelle bestimmt werden, weil sie von der Entfernung des Rasenplatzes abhängt.

An Unteroffizieren zu Aufsehern kann man auf jede 30 Arbeiter einen rechnen, wovon bei jeder Seite der Verschanzung zwei, nemlich einer beim Graben und einer bei der Brustwehr angestellt werden. Beim Rasenstechen kann man die übrigen vertheilen, zumal, da die Anzahl Rasenstecher, wie hier, beträchtlich ist. In unserm Beispiele würde man 10 Unteroffiziere nöthig haben.

D. Vom Bekleiden mit Faschinen; der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

145. Da die in No. 120. angeführten Bemerkungen als allgemeine Regeln für alle in der Feldbefestigung gebräuchlichsten Bekleidungsarten anzusehen sind, so ist beim Bekleiden mit Faschinen außerdem noch folgendes zu merken:

1) Die Knoten der Bänder dürfen nicht frei bleiben, sondern müssen jederzeit nach der Böschung zu gekehrt seyn, damit sie auf keine Art los gehen können.
2) Die Faschinen jeder Reihe müssen so fest wie möglich nebeneinander gelegt werden.
3) Jede Faschine der obern Reihe muß allezeit auf zwei Faschinen der zunächst untern Reihe ruhen, damit die Enden der übereinander gelegten Faschinen nicht aufeinander treffen, sondern gehörig überbinden.
4) Die Bänder der übereinandergelegten Faschinen müssen möglichst aufeinander zu treffen, damit sie beim Festpfählen nicht aufgesprengt werden können.
5) Die Faschinen müssen sowohl unter sich, als auch mit der Böschung gehörig verbunden werden.

146. Vorausgesetzt, daß genugsam Faschinen vorräthig, und hinter der zu bekleidenden Böschung gehörig zur Hand gelegt sind, so muß die Trace der-

selben zuvor aufgeräumt werden, damit die unterste Reihe Faschinen dort hineingelegt werden kann, welches den Vortheil gewährt, daß man die erforderliche Richtung derselben ohne die geringste Mühe sehr gut beobachten kann *). Sobald eine Faschine gelegt ist, so muß sie sogleich festgepfählt werden, wozu man Pfähle von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Länge und $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke gebraucht. Da die gewöhnlichen Bekleidungsfaschinen 10 bis 12 Fuß lang sind, so gebraucht man zu jeder 3 Pfähle, die an den Enden und in der Mitte der Faschine, jederzeit aber zwischen zwei Bändern, eingeschlagen werden. Um die Pfähle senkrecht und sicher einschlagen zu können, so müssen sie mittelst eines an-

---

*) Hierauf gründet sich wahrscheinlich der Vorschlag von Struensee und mehreren Schriftstellern, die über Feldbefestigung geschrieben haben, daß die unterste Reihe Faschinen jederzeit etliche Zoll tief eingegraben werden soll. Ist eine Trace von dieser Art einmal da, so kann man sie freilich mit Vortheil benutzen; indessen würde es nicht der Mühe werth seyn, besonders einen kleinen Graben anfertigen zu lassen, um die unterste Reihe Faschinen hineinzulegen, indem weder für die Festigkeit der Bekleidung, noch weniger für die Bequemlichkeit ein solcher Vortheil daraus erwachsen kann, der mit der Arbeit und Zeit, die der kleine Graben erfordert, zu vergleichen wäre.

Wird die Bekleidung aber nicht vom gewachsenen Boden aufgeführt, wie z. B. bei den Schießscharten-Backen, der Brüstung der Bankbatterie u. a. m, so möchte es, zumal bei schlechtem Erdreiche, nicht unzweckmäßig seyn, die unterste Reihe Faschinen etwas einzugraben, damit die Bekleidung durch Wind und Wetter nicht so leicht untergraben werden kann.

dern Pfahls so lange gehalten werden, bis sie über die Hälfte ihrer Länge eingetrieben sind. Sollte eine Faschine nicht gerade seyn, so kann dieses bei dem Festpfählen dadurch leicht verbessert werden, daß man sie mit dem noch losen Ende heraus oder herein bis in die gehörige Richtung biegt.

Um die Faschinen so fest wie möglich neben einander legen zu können, so müssen sie an der zuletzt gelegten und schon festgepfählten etwas gewaltsam gegengestoßen werden, wobei zu bemerken ist, daß sie gleich so gehalten werden müssen, daß die Knoten der Bänder nach der Böschung zu gekehrt sind. Alsdann werden sie an dem, der zuletzt gelegten Faschine zunächst liegendem Ende zuerst gepfählt.

Sobald eine Faschine gelegt und gepfählt ist, so muß sogleich Erde dahinter gezogen und festgestampft werden, wozu ein Arbeiter besonders angestellt werden muß.

147. Damit die Faschinen in der zweiten und den folgenden Lagen gehörig überbinden können (145. No. 3.), so muß jede Lage um die andere allezeit mit einer halblangen Faschine anfangen, wozu man eine ganze Faschine in der Mitte durchhauen oder sägen läßt.

Bei dem Legen der Faschinen muß man besonders auf die Größe der Böschung aufmerksam seyn, und jede Reihe gleich viel und nicht mehr hereinrücken, als die Richtung der zunächst vorstehenden Dossirlatte anzeigt.

Da die Bänder aller übereinanderliegenden Faschinen wo möglich aufeinander zutreffen müssen (145. No. 4.), so wird man dieses dennoch selten antreffen, welches größtentheils daher rührt, daß die Entfernung der Bänder von einander nicht durchgehends gleich ist. In diesem Falle muß man das Entzweisprengen derselben durch die Richtung der einzuschlagenden Pfähle zu verhüten suchen, indem sie beim Einschlagen so gehalten werden müssen, daß ihre verlängerte Richtung zwischen den darunter liegenden Bändern durchtrifft.

Außerdem, daß man die Faschinen, wie in der vorigen Nummer bemerkt worden, durch 3 Pfähle befestigt, müssen sie noch durch einen vierten Pfahl an der Böschung festgepfählt werden, der nach einer schrägen Richtung durch die Faschine in der Böschung eingeschlagen werden muß.

148. Zur bessern Verbindung mit der Böschung pflegt man die Faschinen auch zu verankern. Man schlingt nemlich um jede dritte Faschine von 6 zu 6 Fuß eine lange und starke Wiede, schlägt gerade dahinter in der Brustwehr einen Pfahl, den man Ankerpfahl nennt, entweder lothrecht oder nach dem Graben zu etwas geneigt und so tief ein, daß er ungefähr eine Handbreit höher als die zu verankernde Faschine ist. An diesem Pfahl wird alsdann die Ankerwiede befestigt, daher denn ihre Länge, die Entfernung des Ankerpfahls von der Faschine bestimmt. Hat man in der untersten Reihe bei der dritten Fa-

schine angefangen zu verankern, so muß in der folgenden Reihe bei der zweiten und in der dritten Reihe bei der ersten angefangen und bei den folgenden immer so abgewechselt werden, damit die Ankerpfähle nicht alle übereinander kommen können, weshalb man sie auch nicht in einerlei Entfernung von der Bekleidung einschlagen muß. Obgleich die Festigkeit der Bekleidung durch das Verankern sehr erhöht wird, so wird man doch bemerken, daß es viel Zeit erfordert, indem man jedesmal die auf der Brustwehr aufgehäufte Erde in der gehörigen Entfernung von der Bekleidung aufräumen muß, daher ist es für die Feldbefestigung, wo alles in der kürzestmöglichsten Zeit bewerkstelligt werden muß, hinlänglich, wenn man die Verbindung der Bekleidung mit der Brustwehr so zu erhalten sucht, wie wir am Ende der vorigen Nummer beschrieben haben.

149. Zum Bekleiden mit Faschinen hat man wenigstens 5 Arbeiter nöthig: zwei legen die Faschinen, Einer langt sie zu, Einer stampft die Erde dahinter und Einer pfählt sie fest, der durch einen von den beiden ersten beim Einschlagen der Pfähle unterstützt wird, während der andere die Faschinen hält, damit sie nicht aus der Richtung kommen können. Sollen die Faschinen verankert werden, so hat man noch 3 Arbeiter mehr nöthig; der eine macht Wieden, der andere räumt die Erde auf, und der dritte schlägt die Ankerpfähle ein, der durch den zweiten dabei unterstützt wird. Nennt man die Arbeiter zusammen,

die zum Bekleiden mit Faschinen erforderlich sind, Faschinen-Brigade, so besteht eine solche entweder aus 8 oder aus 5 Mann, je nachdem die Faschinen verankert werden sollen oder nicht.

150. Das Handwerkszeug einer jeden Brigade ist: ein großer Fäustel, ein Strempel und ein Beil oder eine Säge, um die Faschinen durchzuschneiden, indem man halblange nöthig hat, und auch zuweilen dort, wo die Bekleidung aufhört, Stücke abschneiden muß. Sollen die Faschinen verankert werden, so hat man noch überdies einen Spaden, einen großen Fäustel und ein Faschinenmesser mehr nöthig.

151. Um die Zeit, die zum Bekleiden mit Faschinen erforderlich ist, hinlänglich genau bestimmen zu können, kann man annehmen, daß eine Brigade jede Stunde 6 zwölffüßige, also 72 Fuß Faschinen legen und pfählen kann.

Mann kann auch hier, wie bei dem Bekleiden mit Rasen, mehrere Brigaden anstellen, die jedoch nicht alle zugleich und in bestimmten Entfernungen von einander anfangen können, weil diese Entfernungen nur durch die Länge der Faschinen und daher außerordentlich genau bemerkt werden müßten, indem man sonst beinahe von jeder Faschine etwas abschneiden müßte, welches eine große Verworrenheit in der Arbeit hervorbringen würde.

Die Anzahl Brigaden, die man zugleich anstellen kann, hängt von der Anzahl Seiten der Verschanzung ab, indem diese zugleich angefangen werden kön-

nen. Nachher kann man auch bei jeder Seite mehrere Brigaden anstellen; indessen können diese nur nach und nach und zwar in folgender Ordnung in Arbeit gesetzt werden: Nachdem die erste Brigade 2 oder 3 Faschinen der untersten Reihe gelegt hat, fängt die zweite Brigade bei der zweiten Reihe an, in welcher Ordnung dann die übrigen Brigaden folgen. Sobald eine Brigade ihre Reihe heruntergelegt hat, fängt sie wieder eine neue an, auf welche Art dann die Arbeit ununterbrochen fortgesetzt werden kann. Demnach würde jede Brigade 20 bis 30 Minuten später als die vorhergehende anfangen, je nachdem sie 2 oder 3 Faschinen der vorhergehenden Reihe abwartete.

Die größte Anzahl Brigaden, die man bei jeder Seite anstellen kann, würde der Anzahl der übereinander gelegten Faschinen gleich seyn, sobald diese Seite nicht weniger als doppelt oder dreimal so viel Faschinen lang ist, als Faschinen übereinander zu liegen kommen, indem die erste Brigade alsdann eher fertig wäre, als die letzte, oder gar einige von den letztern angefangen hätten, und daher statt dieser arbeiten könnten. Bei einer Seite unter 72 Fuß Länge, brauchte man nur 2 Brigaden, bei den längern ist es hinlänglich, wenn man 3 bis 4 Brigaden anstellt.

152. Um nun die Anzahl Faschinen und Zeit zur Bekleidung einer Böschung von gegebenen Dimensionen, z. B. von 400 Fuß Länge und 7 Fuß Höhe zu bestimmen, so braucht man diese beiden Zahlen nur mit einander zu multipliciren und das Produkt durch die Länge

einer Faschine, also durch 12 zu dividiren. Man hätte demnach 2800 Fuß oder 233 bis 234 ganze Faschinen nöthig *).

Nehmen wir nun an, die Verschanzung wäre eine vierseitige regulaire Redoute, und bei jeder Seite würde nur eine Brigade angestellt, so könnte die Bekleidung der innern Böschung in $9\frac{3}{4}$ Arbeitsstunden fertig seyn.

Stellt man bei jeder Seite mehr als eine, z. B. 3 Brigaden an, so muß man zu der gefundenen Anzahl Faschinen, die zu addiren, so die zweite und dritte, überhaupt jede folgende Brigade während der Zeit hätte legen können, da die erste angefangen hat, und die ganze Summe durch die Anzahl Faschinen dividiren, so die angestellten Brigaden in einer Stunde legen können. Drückt man die Faschinen in Fußen aus, so enthält jede Seite 700 Fuß; hierzu kommen nun noch 72 Fuß, nemlich 24 Fuß, so die zweite, und 48 Fuß, so die dritte Brigade hätte legen können, da die erste angefangen hat, wobei angenommen ist, daß jede dieser beiden Brigaden nicht eher angefangen hat, bis 2 Faschinen oder 24 Fuß Faschinen der vorhergehenden Reihe gelegt worden. Dies machen zusammen 772 Fuß, die durch 3 . 72 = 216 Fuß, so 3 Brigaden in einer Stunde legen kön-

---

*) Hierbei ist angenommen, daß die Faschinen einen Fuß Durchmesser haben. Wenn sie nicht gut und fest gebunden sind, so kann man annehmen, daß sie beim Festpfählen ungefähr einen Zoll von ihrer Höhe verlieren. Dieserhalb, und da die unterste Faschine in der Trace zu liegen kommt, mithin etwas gesenkt ist, so kann man für die übereinander liegenden Faschinen, eine mehr rechnen, als die Brustwehr Fuß hoch ist.

nen, dividirt, die zum Bekleiden erforderliche Zeit = ungefähr $3\frac{1}{2}$ Stunde geben.

Nimmt man aus Gründen, die in der Note dieser Nummer bemerkt worden, statt 7 übereinanderliegender Faschinen, deren 8, so wird die Bekleidung bei derselben Anzahl Brigaden erst in 4 Stunden fertig gemacht werden können. Dies ist denn ungefähr diejenige Zeit, die man für die Bekleidung einer Böschung von 7 Fuß Höhe, wobei so viel Arbeiter wie nöthig seyn können, angestellt worden, als Norm annehmen kann.

Wollte man 4 Brigaden bei jeder Seite anstellen, so kann die Zeit nicht viel geringer ausfallen, da die vierte erst nach Verlauf einer Stunde, wenn nemlich die erste schon 72 Fuß gelegt hat, zu bekleiden anfangen kann; demnach muß man bei Seiten, die ungefähr 100 Fuß lang sind, nur 3 Brigaden anstellen.

Die äußere Böschung der Brustwehr, nebst Seitenprofilen und einigen Schießschartenbacken erfordern ungefähr dieselbe Anzahl Faschinen, als die innere Böschung der Brustwehr allein.

153. In Ansehung des Verbandes an den Ecken ist zu bemerken, daß die Köpfe der Faschinen beider Seiten übers Kreuz gelegt werden müssen, wie es (Tab. VII. Fig. 74.) zeigt, welches ebenfalls bei den einwärtsgehenden Winkeln zu beobachten ist.

Da man die Faschinen erst zwischen dem ersten und zweiten Band pfählen kann, so würde die Festigkeit der Ecken erhöht werden, wenn man die Faschinen beider Seiten so weit heraus rückte, daß der Zwi-

schenraum des ersten und zweiten Bandes übers Kreuz zu liegen kämen, damit man beide Faschinen, gerade auf der Ecke, mit einem Pfahl festnageln könnte. Dieses würde aber bei den spitzauslaufenden Winkeln der äußern Böschung nicht wohl angehen können, vorzüglich bei einem Werke, welches Seiten-Vertheidigung hat. Da die äußere Böschung jetzt fast durchgängig abgerundet wird, so würde dieser Eckverband eine beinahe allgemeine Anwendung finden können.

Bei den Abrundungen braucht man die Faschinen nur nach der Krümmung zu biegen und festzupfählen, wo man aber nicht die beiden äußersten Pfähle zuerst einschlagen kann. Da die Faschinen hier eine gezwungene Lage haben, so würde das Verankern nicht undienlich seyn.

154. Bei dem Bekleiden solcher Böschungen, wo die obere und untere Seite nicht mit einander parallel sind, z. B. bei den Seitenprofilen einer Verschanzung, verfährt man am sichersten, wenn man einen kleinen Graben a b (Fig. 74.) macht, dessen Sohle mit der obern Seite g h parallel geht. Sobald dieser Graben bei b, einen Fuß tief ist, so wird eine Faschine hineingelegt, die mit dem Graben einerlei Länge hat, und darin festgepfählt werden muß. Bei dem Ende b des ersten kleinen Grabens, fängt ein zweiter b d c an, dessen Sohle dieselbe Neigung g h bekommt, worin eine Faschine d n gelegt wird, die zugleich auf der untersten a b, liegen muß. Auf diese einfache Art kann man der Linie g h jede erforderliche Neigung geben.

E. Von

E. Von Vertigung der Faschinen, der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

155. Die Faschinen werden auf sogenannten Faschinenbänken oder Bindeböcken (Tab. VII.) gemacht. Es werden nehmlich in Entfernungen von ungefähr $2\frac{1}{2}$ Fuß, in einer geraden Linie hinter einander, und in einer auf dieser Linie senkrechten Richtung, 6 Fuß lange und armdicke Pfähle, so übers Kreuz eingeschlagen, daß sie unten ungefähr 3 Fuß aus einander stehen, und sich 2 Fuß über der Erde kreuzen, wo sie dann mit starken Bindweiden oder mit Stricken fest zusammengebunden werden. Eine solche Faschinenbank zeigt die 75ste Figur.

Die Anzahl dieser Kreuze hängt von der Länge der Faschinen ab, die auf einer solchen Bank gebunden werden sollen; allemal müssen aber die beiden äußersten Kreuze A und B (Fig. 75.) so weit von einander entfernt seyn, als die Faschinen lang werden sollen *). Diese müssen auch zuerst eingeschlagen und gebunden werden, worauf man dann die übrigen Kreuze einschlagen läßt, deren Anzahl durch die bemerkte Entfernung, in der sie von einander stehen müssen, bestimmt wird. Damit sie alle in einer geraden Linie gebunden werden können, so wird auf den

*) Dieses geschieht deshalb, damit kein Band der Faschine außerhalb der Bank fallen kann, indem die Faschinen sonst jedesmal an den Enden krumm werden.

beiden äußersten Kreuzen eine gerade Latte oder Stange gelegt, die dann nachher auf den dazwischen kommenden Kreuzen genau aufliegen muß.

156. Auf einer solchen Faschinenbank werden nun Zweige von Weiden, Pappeln, Birken, Elsen, oder in Ermangelung derselben, von Nadelholz, gelegt, die im Stiel nicht über einen Zoll stark seyn dürfen. Damit das Holz in der Faschine gehörige Verbindung erhält, und überall gleich stark vertheilt ist, so werden die Zweige allemal so gelegt, daß der belaubte Theil des folgenden auf den unbelaubten Theil des vorhergehenden Zweiges zu liegen kommt. Demungeachtet würden die Faschinen an den Enden doch schwächer, wie in der Mitte werden, daher man dort kürzere und starkbelaubte Zweige noch einlegen muß.

Wenn man nun glaubt, daß Zweige genug eingelegt seyn mögten, so werden sie an irgend einer Stelle gewürgt, wo man den Umfang der zusammengewürgten Zweige mit einem Binfaden, der 3 Fuß $1\frac{1}{2}$ Zoll lang seyn muß, mißt, wonach man denn so viel Zweige zulegen oder abnehmen kann, bis der Umfang genau das ebenbemerkte Maaß hält, indem die Höhe der Faschine alsdann ein Fuß seyn wird. Hierauf nimmt man die Würge wieder ab und bemerkt an den Kreuzen, wie hoch die Zweige liegen müssen, wenn die Faschinen die gehörige Stärke haben sollen. Man kann auch die Kreuze in dieser Höhe abschneiden lassen, wodurch sich die Menge der einzulegenden Zweige für alle folgenden Faschinen von selbst bestimmt. Diese Art scheint mir die kürzeste

und weit bequemer, als mit Leeren zu seyn, welches ich auch mehrmals bestätigt gefunden habe.

157. Nachdem nun die Zweige in der erforderlichen Menge eingelegt sind, so werden sie an den Stellen, wo sie gebunden werden sollen, gewürgt, welches auf folgende Art geschieht: Man legt den Würgestrick efd (Tab. VII. Fig. 75.) unterwärts um die eingelegten Zweige, steckt die Würgestöcke durch die an den Enden des Stricks befindlichen Schlingen, (am besten ist es, wenn der Strick doppelt liegt und zusammengebunden ist, indem man alsdann keine Schlingen zu machen nöthig hat) so weit durch, daß sie sich über die zusammengelegten Zweige genugsam kreuzen, wie die 76ste Figur zeigt; alsdann faßt man die Würgestöcke an den Enden a und b an, und stellt diese oberhalb der Faschine gegeneinander, (Fig. 77.), in welcher Stellung sie sich denn von selbst erhalten. Damit sie nicht so leicht abgleiten können, so werden sie an den Enden etwas platt geschnitten. Die Länge des Würgestricks wird ebenfalls bei der ersten Faschine bestimmt und nachher beibehalten. Auf diese Art die Zweige zusammen zu würgen, ist sehr leicht, und kann durch einen Arbeiter allein vollkommen geschehen.

Dicht daneben, wo gewürgt ist, wird die Faschine gebunden, worauf denn die Würge abgenommen werden kann.

Nachdem man nun die Faschine auf diese Art an dem einen Ende $\frac{1}{2}$ Fuß von dem ersten Kreuze, gebunden hat, so wird ein Fuß von diesem Bande wieder gewürgt

und gebunden. In dieser Ordnung fährt man nun fort, wobei jedoch zu merken ist, daß man jederzeit dicht neben der Würge, zunächst dem vorhergehenden Bande binden muß, wodurch die Festigkeit der Faschine sehr gewinnt. Damit die Faschinen gehörig von Fuß zu Fuß gebunden werden können, so muß derjenige, der sie würgt, ein Sperrmaaß von einem Fuß haben, wonach er denn die Würge jedesmal umlegen kann.

158. Das Binden der Faschinen geschieht mit sogenannten Bändern, die von Bindweiden (Wieden oder Weeden) gemacht werden. Man nimmt dazu Zweige von zähem und schlankem Holze, z. B. von Weiden, Pappeln, Elsen, Birken und dergleichen, das nicht brüchig und im Stiele nicht über einen kleinen Finger dick seyn darf.

Die Bindweiden zu den Bändern müssen zuvor bis beinahe oben an, von den Zweigen gereinigt, und wenn sie noch frisch sind, am Feuer gedörret oder gebähet werden. Sind sie welk, so ist solches nicht nöthig, indem sie den meisten Saft schon verloren haben, und zum Drehen zähe genug sind. Statt des Bähens kann man sie auch mit einem kleinen Fäustel von unten nach oben herauf so lange klopfen lassen, bis das Holz zu spalten anfängt.

Nachdem die Bindweiden dergestalt zubereitet sind, so geschieht die Verfertigung der Bänder auf folgende Art: Der Arbeiter hält das Stammende der Bindweide unter dem linken Fuße fest, dreht sie mit der rechten Hand von unten nach oben herauf, immer

nach einerlei und zwar nach der rechten Seite herum und fährt mit der linken Hand nach, worauf denn sogleich die Schleife gemacht wird, indem er die Spitze mehreremal durch die Oefnung der umgebogenen Ruthe durchsteckt und umschlingt, wie in Fig. 78. abgebildet ist. Spaltet oder endigt sich die Bindweide oben in einige Zweige, so braucht man die Spitze nur ein Mal durchzustecken, dagegen muß sie unterwärts zwischen den Zweigen verflochten werden. Zuletzt wird das Stammende unten zugespitzt.

Mit diesen Bändern werden die Faschinen nun folgendermaßen gebunden: Der Arbeiter legt das Band, nachdem er es zuvor wieder gedreht hat, unter der Faschine an seinen gehörigen Ort, die Schleife nach sich zugekehrt, steckt das Stammende durch die Schleife und zieht es scharf an, indem er das linke Knie gegen die Faschine setzt. Während dem darf er das Stammende nicht zu sehr in die Höhe biegen, damit die Schleife nicht zersprengt werden kann.

Ist das Band nun gehörig angezogen, so wird es so lange gedreht, bis es sich in einem Knoten zusammenwindet, wobei immer etwas nachgelassen werden muß. Zuletzt wird das Stammende einige Mal unter dem Bande durch, und dann in der Faschine untergesteckt.

Damit die Knoten der Bänder, oder wie sie nach der Kunstsprache genannnt werden, die Schlösser, auf einer Seite der Faschine zu liegen kommen, so muß der Arbeiter, der die Faschinen bindet, jederzeit auf der nemlichen Seite der Bank bleiben.

Sobald nun die Faschine auf die vorbeschriebene Art gewürgt und gebunden ist, so wird sie von der Bank heruntergenommen und abgeputzt, d. h. die nicht mit eingebundenen Spitzen werden mit einem Faschinenmesser abgeschnitten, welches jederzeit nach der Richtung der eingelegten Zweige geschehen muß.

Zuletzt werden sie an jedem Ende ungefähr einen halben Fuß vom letzten Bande abgehauen oder abgesägt, welches sich nach der Länge der ersten oder Probefaschine richten muß, damit sie alle gleich lang werden.

Die an den Enden herausstehenden Spitzen pflegt man auch wohl umbiegen und mit einbinden zu lassen, welches jedoch nicht anzurathen ist, weil solche Faschinen beim Bekleiden nicht gehörig fest nebeneinander gelegt werden können.

Das Abputzen der Faschinen geschieht durch den Arbeiter, der sie gewürgt hat, indem er so lange, wie die Zweige der folgenden Faschine eingelegt werden, nichts zu thun hat.

159. Sobald die Zweige zu den Faschinen bei der Hand liegen, so braucht man bei jeder Faschinenbank nur 3 Mann anzustellen. Der eine legt die Zweige ein und bindet nachher, der andere würgt sie und putzt die Faschine ab und der dritte macht Bänder. Liegt aber das Holz entfernt, so muß man, je nachdem die Entfernung groß oder klein ist, ein auch wohl zwei Mann mehr haben, die zum Herbeitragen desselben gebraucht werden. Indessen, da die Faschinenbänke allemal in der Nachbarschaft des Holzes aufgeschlagen wer-

den können, so braucht man im Durchschnitt nur einen Mann zu rechnen, der das Holz herbei bringt.

Sind die Zweige noch nicht gehörig ausgeästet, so muß hierzu ebenfalls für jede Faschinenbank ein Mann angestellt werden. Dieses sind Umstände, die sich erst an Ort und Stelle ergeben, wonach sehr bald die Anzahl der dazu erforderlichen Arbeiter bestimmt werden kann.

160. Das zur Verfertigung nöthige Handwerkszeug, sobald das Holz schon gehörig ausgeästet ist, besteht in 2 Faschinenmessern, einem Beile, einer Würge und einem großen Fäustel. Letzterer dient zum Einschlagen der Pfähle zur Faschinenbank, und nachher statt eines Hauklotzes die Faschinen an den Enden darauf abhauen zu können. Ist das Holz noch nicht gehörig ausgeästet, so muß man dazu ein Faschinenmesser rechnen.

161. Die Zeit zur Verfertigung der Faschinen läßt sich nicht so bestimmt und allgemein angeben, indem es hierbei sehr darauf ankommt, ob die Faschinen sorgfältig gemacht werden; wie oft sie gebunden werden; von welcher Beschaffenheit das Holz ist, und wie stark die Faschinen im Durchmesser werden sollen. Die Angaben über die Zeit, die man in den Schriften über die Feldbefestigung antrifft, sind so sehr von einander verschieden, daß man gezwungen war, einige Versuche darüber anzustellen. Obgleich sie alle auf Erfahrungen gegründet seyn können, so sind sie darum nicht zu gebrauchen, weil die vorhin bemerkten Umstände größtentheils unberührt geblieben sind. Im Durchschnitt

kann man annehmen, daß man auf jeder Faschinenbank alle Stunden ungefähr 2 zwölffüßige, einen Fuß starke, sorgfältig und von Fuß zu Fuß gebundene Faschinen machen kann. Dieses würde also auf jeder Bank alle Stunden 24 Fuß Faschinen betragen. Das Holz, das zu diesen Faschinen genommen wurde, war Kiefern oder Kiehnen, also zur Bearbeitung, wegen des schwierigern Bindens, nicht das günstigste.

162. Die Zeit zur Herbeischaffung der Faschinen hängt von der Entfernung der Platzes, wo sie gemacht werden, und von der Art des Herbeischaffens ab. Werden sie gleich in dem Walde oder Busche, wo das Holz dazu abgehauen wird, verfertigt, so müssen sie entweder durch Landfuhren oder zu Pferde fortgeschafft werden. Eine gewöhnliche Landfuhre kann ungefähr 15, und jeder Reuter 3 Stück zwölffüßige Faschinen auf einmal fortbringen, wonach sich denn, sobald die Entfernung bekannt ist, die Zeit zum Herbeischaffen derselben angeben läßt.

Sollen die Faschinen auf dem Bauplatze oder nahe dabei verfertigt werden, so müssen die Zweige dazu auf Fuhren herbeigeschafft werden, und man kann annehmen, daß eine zweispännige Fuhre ungefähr zu 8 zwölffüßigen Faschinen aufladen kann, wobei es aber noch sehr darauf ankommt, ob das Holz stark ausgeästet werden muß, in welchem Falle man nur auf 6 Faschinen rechnen kann.

Da die Faschinen alsdann nicht weit vom Bauplatze verfertigt werden, so läßt man sie durch Leute, an

den Ort der Bekleidung bringen. Zum Tragen einer 10 und 12füßigen Faschine gebraucht man 2 Mann und zu einer 6füßigen einen Mann.

163. Zu den Arbeitern zur Faschinirung einer Böschung gehören auch die, so die Pfähle zur Befestigung der Faschinen anfertigen müssen, wozu man Abtheilungen von 6 Mann anstellen kann. Zwei Mann von jeder Abtheilung müssen das Holz z. B. einen hohen nicht sehr beästeten Baum, fällen und ästen, der nachher in Bolzen von $2\frac{1}{2}$ Fuß, als der Länge der daraus zu verfertigenden Pfähle, geschnitten werden muß. Zum Fällen und Ausästen eines solchen Baumes, wenn der untere Durchmesser nicht viel über einen Fuß beträgt, und die Arbeiter gute Aexte haben und im Fällen geübt sind, gebraucht man ungefähr 10 Minuten; und 5 Minuten sind zum Durchschneiden desselben erforderlich, wenn alle 6 Mann dazu angestellt werden. Nachher muß man die Bolzen in Stücke von $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke spalten lassen, woraus dann die Pfähle verfertigt werden. Zum Spalten des Holzes werden alle 6 Mann angestellt, wovon alsdann 4 zum Beschneiden oder Behauen und die andern beiden zum Anspitzen der Pfähle gebraucht werden.

Wenn sich das Holz gut spalten läßt, vorzüglich wenn es Nadelholz ist, so liefert ein solcher Baum 6 bis 700 Pfähle, die auf die vorhin gezeigte Art in ungefähr 6 bis 7 Stunden gemacht werden können.

Das nöthige Handwerkszeug zur Verfertigung dieser Pfähle wären: 6 Aexte, 3 Sägen, 2 Beile, 4 Fa-

schinenmesser, oder statt ihrer eben so viel Beile, und 6 Keile von hartem Holze, und wenn man es haben kann, von Eisen.

164. Da man zur Befestigung jeder 12füßigen Faschine 3 Pfähle nöthig hat, so wird man, wenn die Anzahl der zu legenden Faschinen bekannt ist, auch augenblicklich die nöthige Menge Pfähle bestimmen können. Ueberhaupt kann man rechnen, daß man zu jede 4 Fuß Faschinen einen Pfahl nöthig hat.

Sollen die Faschinen verankert werden, so geschieht dieses mit eben solchen Pfählen, und man hat keine besondere Ankerpfähle nöthig. Da allemal die dritte Faschine einer Lage zweimal verankert wird, also zu 36 Fuß Faschinen 2 Ankerpfähle erfordert werden, so kann man in diesem Falle zu jede 3 Fuß Faschinen einen Pfahl rechnen. Alsdann ist auf jede 12 Pfähle einer übrig, den man als Ersatz des Abganges rechnen kann.

Zum Herbeitragen dieser Pfähle muß man ebenfalls einen Mann rechnen, der die in einem Tage verfertigten Pfähle (No. 163.) sehr gut herbeibringen kann, sobald die Entfernung nicht zu groß ist.

165. Man kann also jetzt sehr leicht bestimmen, wie viel Arbeiter im Ganzen zur Faschinirung einer Böschung von gegebenen Dimensionen erforderlich sind.

1) Eine jede Faschinenbrigade besteht aus 5 Mann (No. 149.); diese legt jede Stunde 72 Fuß Faschinen.

2) Zur Verfertigung der Faschinen gebraucht man, sobald das Holz bei der Hand und gehörig ausgeästet ist, 3 Mann (No. 159.) die jede Stunde 24 Fuß Faschinen machen No. 161.), so daß man für jede Brigade 3 Faschinenbänke in Arbeit setzen müßte, wenn gleichzeitig angefangen und ununterbrochen fort bekleidet werden soll. Dieses wären also 9 Mann, um in einer Stunde die gehörige Anzahl Faschinen zu machen.

3) Zum Herbeischaffen der Faschinen bis zum Bauplatze kann man auf 6 Bänke 2 Mann rechnen. Sind aber nicht mehr als 3 Bänke in Arbeit, so muß man für diese ebenfalls 2 Mann rechnen, wobei vorausgesetzt ist, daß die Faschinen nicht weit vom Bauplatze gemacht werden.

4) Jede Brigade braucht, zur Befestigung der Faschinen, täglich 144 bis 192 Pfähle, nachdem sie verankert werden sollen oder nicht. Diese sind, wie man aus No. 163. ersehen wird, sehr bald gemacht, so daß man mehrere Brigaden zugleich anstellen kann, ohne noch mehr Leute zur Verfertigung der Pfähle abschicken zu dürfen.

5) Sobald die Entfernung, wo die Pfähle gemacht werden, vom Bauplatze nicht zu groß ist, so braucht man auch nur einen Mann zum Herbeibringen derselben, indem er alsdann in einer Stunde so viele herzutragen kann, als Eine Brigade den ganzen Tag nöthig hat.

6) Es würden also im Ganzen, wenn eine Brigade bekleidet, 23 Mann nöthig seyn, sobald die Arbeit ununterbrochen fortgesetzt werden soll. Hierbei muß man aber bemerken, daß man sogar wenigstens 8 Brigaden zugleich anstellen kann, ohne die in No. 4. und 5. erwähnten Arbeiter vermehren zu dürfen.

166. Das nöthige Handwerkszeug, welches zu einer Faschinirung zusammengenommen erfordert wird, kann sehr leicht nach 150, 160 und 163 bestimmt werden, sobald man die in der vorhergehenden Nummer bemerkten Punkte in Erwägung zieht.

In Ansehung der nöthigen Aufsicht bei den Faschinirungen und den verschiedenen dazu erforderlichen Arbeiten ist zu bemerken, daß bei jeder Seite einer Verschanzung, die bekleidet werden soll, bei dem Verfertigen der Faschinen und bei den Pfählen allemal mehrere Unteroffiziere angestellt werden, die in den Arbeiten gehörig instruirt seyn müssen.

F. Ueber die zur völligen Erbauung eines Werks erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn die Böschungen der Brustwehr mit Faschinen bekleidet werden sollen.

167. Behalten wir der Kürze wegen das in No. 141. gewählte Beispiel bei, so erfordert die Erdarbeit dieses Werks im Ganzen 204 Arbeiter.

Die innere Böschung der Brustwehr erfordert mit

Zuziehung der Note zu No. 152. 3200 Fuß Faschinen und die äußere Böschung nebst Schießschartenbacken und Böschungen der Bank ungefähr eben so viel; mithin sind im Ganzen 6400 Fuß Faschinen nöthig.

Da zum Bekleiden der innern Böschung 6 Arbeitsstunden gerechnet werden können (142), so muß man hiernach die erforderliche Anzahl Brigaden und ihre Entfernungen von einander bestimmen. Jede Brigade macht in einer Stunde 72 □Fuß Bekleidung, also in 6 Stunden 432 □Fuß, mithin erhält man die erforderliche Anzahl Brigaden, wenn man mit diesen 432 □Fuß in 3200 □Fuß, als dem Flächen-Inhalte der innern Böschung, dividirt. Man wird also 8 Brigaden oder 40 Mann nöthig haben, die die innere Böschung mit großer Bequemlichkeit in den 6 Arbeitsstunden fertig machen können, wobei man zugleich wegen des in No. 152 erwähnten Umstandes außer Sorgen seyn kann. An jeder Seite der Redoute werden 2 Brigaden angestellt.

In den ersten 6 Stunden, wo noch nicht bekleidet werden kann, müssen die erwähnten 40 Mann lediglich zum Abhauen der Zweige zu Faschinen gebraucht werden, wozu man auch anfangs wenigstens die Hälfte, von denen zum Binden bestimmten Arbeiter, nehmen kann, indem sie, wegen Mangel an Zweigen, nicht alle zugleich zu arbeiten anfangen können.

Sollen diese Zweige durch Fuhren in die Gegend des Bauplatzes gebracht werden, so muß man sich erinnern, daß eine gewöhnliche 2spännige Landfuhre

ungefähr zu 7 bis 8 12füßigen Faschinen, oder zu 84 bis 90 □Fuß Bekleidung, auf einmal fortschaffen kann. Da die Böschungen zusammen ungefähr 6400 □Fuß enthalten, so hat man an 80 Fuhren Zweige nöthig, wovon die Hälfte in den ersten 6 Stunden bei den Faschinenbänken anlangen muß. Werden die Faschinen an Ort und Stelle gebunden, so braucht man nur 40 Fuhren Faschinen, indem eine jede Fuhre doppelt so viel Faschinen als dazu erforderliche Zweige, laden und fortbringen kann.

Soll das Bekleiden wegen Mangel an Faschinen nicht unterbrochen werden, so müssen dreimal so viel Bänke errichtet werden, als Brigaden bekleiden (165 . 2), mithin sind deren 24 nöthig, wobei 72 Arbeiter angestellt werden müssen (165 . 1). Zum Auf- und Abladen der Faschinen, oder zum Herbeitragen derselben, sobald sie nicht über 200 Schritt vom Bauplatze verfertigt werden, kann man auf jede 6 Faschinenbänke 2 Mann, also überhaupt 12 Mann rechnen *).

Zum Bekleiden der äußern Böschung kann man bei jeder Seite 3 Brigaden und bei jedem Seitenprofile eine anstellen, die in Zeit von 4 Stunden da-

---

*) Zum Abhauen der Zweige werden gewöhnlich Beile angenommen, wovon man in diesem Falle 76 Stück nöthig hätte. Statt ihrer, zumal wenn sie in so großer Anzahl herbeigeschafft werden müssen, kann man sich besser der Füsilier-Seitengewehre bedienen.

mlt fertig seyn werden. Zu obigen 8 Brigaden müssen also noch 6 hinzu kommen, die man von den Arbeitern nimmt, die im Graben, der bereits fertig seyn wird, angestellt waren.

Zu 6400 Fuß Faschinen sind ungefähr 2150 Pfähle nöthig, nemlich auf jede 3 Fuß Faschinen einen Pfahl gerechnet, die in der gehörigen Zeit durch 12 Mann verfertigt werden können (163). Da 8 Brigaden in jeder Stunde ungefähr 200 Pfähle gebrauchen, so sind zum Herbeitragen derselben 2 Mann erforderlich, wenn sie nicht weit zu gehen haben.

An Arbeitern hat man also im Ganzen nöthig:

Zur Erdarbeit	204
Zum Bekleiden	40
Zum Faschinenbinden	72
Zum Herbeitragen oder zum Aufladen der Faschinen . .	12
Zur Verfertigung der Pfähle .	12
Zum Herbeitragen derselben .	2
Zusammen . .	342 Arbeiter.

Rechnet man einige Reserve-Arbeiter, so würde man 350 Arbeiter nöthig haben. Hieraus kann man demnach die allgemeine Regel folgern, daß man zur Erbauung eines Werks, dessen Böschungen faschinirt werden sollen, auf jede 4 Schritt Verschanzungslänge 7 Arbeiter nöthig hat, sobald die Arbeit in der kürzestmöglichsten Zeit beendigt seyn soll.

G. Von dem Bekleiden mit Flechtwerk, der dazu erforderlichen Zeit und Anzahl Arbeiter.

168. Beim Flechtwerke hat man vorzüglich auf folgende Punkte Obacht zu geben:

1) Das Einschlagen, Befestigen und Verankern der Pfähle, gewöhnlich Ribben genannt (169.).
2) Wie die Zweige dem Flechtenden zur Hand gelegt werden müssen (170.).
3) Das Flechten selbst (170. 171.).
4) Das Verankern des Flechtswerks (172.).
5) Der Zuschlag (173.).
6) Das Abputzen (173).

169. In der Trace derjenigen Böschung, (Tab. VII.) die mit Flechtwerk bekleidet werden soll, läßt man von Fuß zu Fuß, oder von 9 zu 9 Zoll lange und gerade Pfähle von $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, 2 Fuß tief in der Erde einschlagen *) oder eingraben und giebt ihnen gleich die erforderliche Neigung. Wenn die zu bekleidende Böschung noch nicht tracirt ist, so läßt man statt der Trace eine Schnur ausspannen und längs derselben die Pfähle setzen. Die Länge dieser Pfähle oder Ribben hängt von der Höhe der zu bekleidenden Böschung ab, indem sie, nachdem sie in der Erde eingeschlagen sind, wenigstens bis an die Crete derselben reichen müssen.

Ehe

---

*) Wegen des Einschlagens solcher Pfähle sehe man No. 5. 1).

Ehe man zu flechten anfängt, muß man oben zwischen den Ribben, Latten oder Stangen v w, r s sperren, weil sie sonst während des Flechtens gar zu leicht ihre Richtung verlieren, welches selbst noch der Fall ist, wenn man oben, statt der zwischengesperrten Latten, einen Band flechten läßt, der die Ribben zwar mit einander verbindet, aber nicht in einer geraden Richtung erhält. Noch sicherer erhält man die Ribben in der gehörigen Richtung, wenn man einige von ihnen an den Latten festbinden läßt, welches mit Wieden oder mit starkem Bindfaden geschehen kann.

Dort, wo eine neue Latte r s eingesperrt wird, muß sie gehörig der andern vorgreifen, wie bei w r gezeigt ist, damit die Bekleidung hier keinen Bruch bekommt. Damit die Bekleidung während des Flechtens die gehörige Böschung erhält, so läßt man die Ribben, in gewissen Entfernungen von einander, oben verankern, welches bei D gezeigt worden.

Obgleich das Zwischensperren der Latten die geschwindeste Art ist, die Ribben in einer geraden Linie zu erhalten, so ist doch zu bemerken, daß dadurch allemal eine Ribbe um die andere vor oder zurück gebogen wird. Will man also zugleich schön bauen, und hat man dazu hinlängliche Zeit, so werden die Latten entweder vor oder hinter den Ribben, und zwar an einer jeden besonders, mit Wieden oder Bindfaden festgebunden.

170. Während dem, daß diese Vorrichtungen getroffen werden, müssen die Zweige, womit geflochten werden soll, ungefähr 3 bis 4 Fuß hinter die Böschung,

mit den Stielen nach der Bruſtwehr zu, gelegt werden, damit ſie von den Flechtenden gleich gehörig gefaßt werden können. Die Zweige zum Flechten müſſen von biegſamen ſchlankem Holze, im Stiel ungefähr einen Finger dick ſeyn, und dürfen nicht zu viel Laub und kleine Zweige haben, weil das Flechtwerk, obgleich es alsdann ſehr raſch gemacht werden kann, nicht dauerhaft genug wird und zuſammenfällt, ſobald das Laub verdorret iſt.

Das Flechten ſelbſt geſchieht am bequemſten von der linken nach der rechten Hand zu, auf folgende Art: Fängt man z. B. bei A (Fig. 79.) an, ſo nimmt man einen Zweig, ſteckt ihn mit dem Stiel vorwärts durch den Zwiſchenraum a ſo weit durch, daß der Stiel an der vorhergehenden Ribbe m A angelehnt wird, und nachher dadurch feſtgehalten werden kann. Hierauf drückt man den durchgeſteckten Zweig mit der linken Hand in dem Zwiſchenraum a herunter und auf dem Boden feſt auf, während dem man ihn mit der rechten Hand ſo greift, daß der Daumen oben und die vier Finger unten kommen; alsdann biegt man ihn in die Höhe und durch den Zwiſchenraum b durch, worauf man die Hand umdreht und ihn durch den Zwiſchenraum c wieder nach ſich zu durchzieht. Alsdann nimmt man einen neuen Zweig, ſteckt den Stiel unter den vorher durchgeflochtenen durch den folgenden Zwiſchenraum b, und flicht jetzt mit beiden Zweigen zugleich, wobei die eben gezeigten Handgriffe dieſelben bleiben. Auf dieſe Art fährt man nun bis B und weiter bis C fort, wobei alſo, außer den Handgriffen, vorzüglich zu merken iſt, daß die Stiele alle vor-

wärts durch und unter den zunächst vorher durchgeflochtenen Zweigen eingesteckt werden müssen.

Zu mehrerer Verständlichkeit ist der Anfang der Arbeit, die nachher gerade dieselbe bleibt, bei A (Fig. 79.) gezeichnet, wobei man sich die Handgriffe sehr leicht denken kann.

171. Sollte die Bekleidung, also auch das Flechtwerk bei C aufhören, so wird durch den letzten Zwischenraum kein neuer Zweig eingesteckt, sondern man biegt die vorhergehenden und noch nicht ganz verflochtenen um die Ribbe dC herum, und verflicht sie rückwärts von C nach B zu, welches jedesmal geschiehet, sobald man zu Ende gekommen ist.

Hat man bei A zu bekleiden angefangen, und soll das Flechtwerk auch hier aufhören, so muß man nachher, wenn man wieder anfängt, einen Zweig durch den zweiten Zwischenraum b in dem Flechtwerk einstechen, und ihn, von der rechten nach der linken Hand zu, um die beiden ersten Ribben verflechten, worauf man denn durch den ersten Zwischenraum einen andern Zweig, wie gewöhnlich, einsteckt, und ihn mit dem vorhergehenden, wie oben gezeigt worden, verflicht. Wenn man diese Anordnung unterließe, so würde die erste Ribbe ganz frei stehen bleiben, also gar nicht mit eingeflochten werden.

172. Sobald das Flechtwerk 2 Fuß hoch ist, so muß es verankert werden, welches eben so, wie bei den Faschinen geschiehet, nur daß hier die Ankerweide um eine Ribbe und dort um die Faschine gelegt wurde.

Das Verankern geschieht allemal von 6 zu 6 Fuß, und fängt bei der ersten Ribbe an, nachher wird immer in einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ Fuß verankert. Wenn man das zweitemal verankert, so fängt man ebenfalls bei dem ersten Pfahl wieder an, der zweite Anker kommt aber nur 3 Fuß davon ab, und die übrigen wieder 6 Fuß auseinander, damit die Anker e Echiquier kommen. Die letzte Ribbe wird eben so wie die erste verankert.

Wenn die Brustwehr bei A und C aufhört, so würden die äußersten Anker zu nahe an die Seitenprofile kommen und zu wenig Halt haben, daher diese nach einer schrägen Richtung in der Brustwehr gelegt werden müssen.

173. Wenn man nun mit dem Flechtwerk hoch genug, also bis an die Crete gekommen ist, so muß der Zuschlag gemacht werden, damit das Flechtwerk oben nicht aufspringen und losgehen kann.

Um den Zuschlag zu machen, sucht man die geradesten Zweige aus, und spitzt sie unten mit einem Faschinenmesser zu. Rechts und dicht neben jeder Ribbe wird ein solcher Zweig gerade herunter eingesteckt (a Fig. 80.), dicht über dem Flechtwerk umgebogen, und mit denen von neuem wie gewöhnlich eingesteckten Zweigen verflochten. Wenn dieses bei jeder Ribbe geschieht, so wird das Flechtwerk hinlänglich gehalten, und kann nicht aufgehen.

Zuletzt wird denn das Flechtwerk abgeputzt, indem man die herausstehenden Spitzen nach der Richtung, wie geflochten ist, mit einem Faschinenmesser abschneidet.

174. Während dem, daß die Böschung mit Flechtwerk aufgeführt wird, muß die Erde dahinter gestampft werden, welches nicht gerade herunter geschehen kann, weil die geneigt stehenden Ribben den dazu angestellten Leuten sonst hinderlich seyn würden.

Die ganz zu Anfange oben zwischen den Ribben eingesperrten Latten oder Stangen werden weggenommen, sobald noch ungefähr 2½ Fuß hoch zu flechten übrig ist, weil sie sonst hindern würden, zumal da die Böschung der Bekleidung jetzt nicht mehr verloren gehen kann.

175. Zur Bekleidung einer Böschung mit Flechtwerk sind wenigstens 5 Mann nöthig. Der eine flicht, der zweite langt Zweige zu, der dritte stampft die Erde hinter der Bekleidung, der vierte macht Wieden und der fünfte verankert. Sind nicht hinlänglich Zweige hinter der aufzuführenden Bekleidung vorräthig, so muß man noch einen sechsten Mann zum Herbeitragen derselben haben, welches auch allenfalls durch den vierten und fünften Mann geschehen kann.

Das Handwerkszeug besteht in einem Faschinenmesser, einem großen Fäustel und einem Strempel. Ueberdem muß man auf jede 6 Fuß Länge und 1½ Fuß Höhe der Bekleidung einen Ankerpfahl haben.

176. In Ansehung der Zeit, die zur Verfertigung des Flechtwerks erfordert wird, kommt es sehr auf die Holzart der Zweige, auf die Geübtheit der Arbeiter und auf die Entfernung der Ribben von einander an. Da die Arbeit leicht ist, so erlangen die Leute, bei gehöriger Anweisung, sehr bald die nöthige Fertigkeit. Ist die

Entfernung der Ribben von einander nicht größer als ein Fuß, so kann ein Mann alle Stunden 25 bis 30 Quadratfuß Flechtwerk machen. Aus dem Flächen-Inhalte der aufzuführenden Bekleidung läßt sich demnach die zu ihrer Verfertigung erforderliche Zeit sehr leicht bestimmen.

Da man auf jeden Fuß Länge der Bekleidung einen Pfahl oder Ribbe nöthig hat, so kann man ebenfalls die erforderliche Anzahl Pfähle bei jedem vorkommenden Falle, so wie die zu ihrer Verfertigung anzustellenden Arbeiter nach No. 163. bestimmen.

177. Bei dem Bekleiden mit Flechtwerk können, wie leicht zu ersehen ist, mehrere Brigaden und in Vergleich mit andern Bekleidungsarten, die meisten zugleich angestellt werden, indem sie weder durch die neben ihnen Arbeitenden, noch durch das Feststampfen der Erde hinter der Bekleidung aufgehalten werden können.

Die geringste Entfernung der Flechtenden von einander kann man zu 5 Schritt oder 10 Fuß annehmen, damit sie sich auf keine Weise hindern können.

Nachdem die Zweige auf die vorbeschriebene Art hinter der zu bekleideuden Böschung zur Hand gelegt sind, werden die Flechtenden nebst ihren Gehülfen, in den eben bemerkten Entfernungen von einander, angestellt, worauf sie denn alle zugleich zu flechten anfangen müssen, welches von der linken nach der rechten Hand zu am bequemsten geschieht.

Sämmtliche Arbeiter flechten die ganze Böschung herunter, und sobald einer zu Ende gekommen

ist, fängt er beim Anfange der Böschung wieder an, in welcher Ordnung die Arbeit ununterbrochen geschehen kann.

Soll die äußere Böschung der Brustwehr auch bekleidet werden, so müssen die Zweige am Ende der innern Böschung oder der Seitenprofile nicht rückwärts (171.), sondern nachher in der Bekleidung der äußern Böschung mit verflochten werden.

178. Zuweilen ereignet es sich auch wohl, eine schon aufgeführte Böschung, deren Einsturz man befürchtet, mit Flechtwerk zu bekleiden. Dieses kann auf verschiedene Arten geschehen; entweder man führt das Flechtwerk am Fuße der Böschung in einer Höhe senkrecht auf, die die Neigungslinie cd der Böschung (Fig. 81.) ungefähr um $\frac{1}{2}$ Fuß übertrifft, worauf man die Erde $\frac{1}{2}$ Fuß tief davor wegstechen (ab Fig. 81.), die Ribben unten abhauen und das Flechtwerk an die Böschung anlehnen und festpfählen läßt.

Da die Bekleidung einer jeden Seite der Verschanzung besonders geflochten werden muß, weil sie an den Ecken sonst nicht angelehnt werden könnte, so müssen die äußersten Ribben gleich nach einer solchen Richtung, sich rechts oder links neigend, eingeschlagen werden, damit das Flechtwerk nachher an den Ecken gehörig zusammengepaßt und durch Bindweiden mit einander verbunden werden kann.

Oder: man läßt nicht weit von der Verschanzung Hurden von 10 Fuß Länge flechten, deren Höhe der Neigungslinie der Böschung gleich seyn muß. Für jede

Seite der Verschanzung werden noch zwei Hurden besonders geflochten, deren eine Seite mit der Neigung der Ecke der Böschung übereinstimmen muß. Alsdann legt man die Hurden dicht nebeneinander an der Böschung an, schlägt die Ribben nach dieser Richtung ein und pfählt jeden Theil der Bekleidung an der Böschung besonders fest.

Oder: man schlägt die Ribben gleich nach der Richtung der Böschung, ungefähr $\frac{1}{4}$ Fuß davon, ein, und macht das Flechtwerk, wie gewöhnlich. Nachher wird dann der leere Raum dahinter mit Erde ausgefüllt, und, so viel es geschehen kann, fest gestampft.

Diese Art ist bei den äußern Böschungen, wo die auswärts gehenden Winkel abgerundet sind, am anwendbarsten. Sind die auswärts gehenden Winkel nicht abgerundet, so müssen die äußersten Ribben ebenfalls nach der Richtung und Lage der Ecken eingeschlagen werden.

H. Ueber die zur völligen Erbauung eines Werks erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn die Böschungen der Brustwehr mit Flechtwerk bekleidet werden sollen.

179. Bei dieser Untersuchung liege ebenfalls das in No. 141. und 167. gewählte Beispiel zum Grunde, dessen Erdarbeit 204 Arbeiter erforderte.

Die innere Böschung, da sie 400 Fuß lang und 7 Fuß hoch ist, enthält 2800 □Fuß Flächen-Inhalt,

zu deren Bekleidung 20 Brigaden = 100 Mann angestellt werden können, indem jede Brigade alle Stunde ungefähr 25, also in 6 Stunden 150 □Fuß Bekleidung machen. In Zeit von 6 Stunden (141) wird die Bekleidung fertig seyn.

Diese Brigaden müssen die ersten 6 Stunden, wo sie noch nicht bekleiden können, zum Abhauen der Zweige und zum Verfertigen der Pfähle und Ribben gebraucht werden, wovon man überhaupt ungefähr 1500 Stück nöthig haben wird; nemlich zur innern Böschung 400 Stück von 9 Fuß, zur äußern Böschung und den Seitenprofilen 5 bis 600 Stück von 8 Fuß und 500 Ankerpfähle. Zur Verfertigung dieser Pfähle und Ribben kann man 36 Mann anstellen, die in 6 Stunden damit fertig seyn können. Von obigen 100 Mann bleiben also noch 64 zum Abhauen der Zweige übrig, die wo möglich nur solche Zweige abhauen müssen, die wenig oder gar nicht ausgeästet werden dürfen.

Zum Herbeitragen der Pfähle kann man 10 Mann rechnen, die solches in 6 Stunden sehr gut zwingen werden, zumal da die zur Verfertigung angestellten Arbeiter, wenn sie zu bekleiden anfangen sollen, welche mitnehmen müssen.

Da 64 Mann zu gleicher Zeit anfangen Zweige abzuhauen, so müssen sie ebensoviele Beile, oder welches noch besser ist, Füsilier-Seitengewehre haben.

Zum Fortschaffen der Zweige werden Fuhren genommen, wovon eine gewöhnliche 2spännige zu 250

□Fuß Flechtwerk auf einmal fortschaffen kann. Man würde also überhaupt 25 Fuhren Zweige nöthig haben, wovon die Hälfte vor und während des Bekleidens der innern Böschung anlangen muß. Zum Auf- und Abladen kann man für jede Brigade 2 Mann, also überhaupt 40 Mann rechnen.

Zum Bekleiden der äußern Böschung kann man die Anzahl Brigaden verdoppeln und daher deren 40 anstellen, die in Zeit von 3 Stunden sehr gut fertig seyn können (176). Diese Vermehrung der Arbeiter nimmt man von denen, die im Graben, der bereits vollendet seyn wird, angestellt waren.

Demnach wäre die erforderliche Anzahl Arbeiter, wenn das Werk in der kürzestmöglichsten Zeit fertig seyn sollte:

Zur Erdarbeit	204
Zum Bekleiden	100
Zum Herbeitragen der Pfähle .	10
Zum Auf- und Abladen der Zweige	40
Zusammen . .	354 Arbeiter,

wofür man 360 annehmen kann, um einige Reserve-Arbeiter zu haben. Man würde demnach zur Erbauung eines Werks, dessen Brustwehrböschungen mit Flechtwerk bekleidet werden sollen, auf jede 5 Schritt Verschanzungslänge 9 Arbeiter nöthig haben, sobald alles in der kürzestmöglichsten Zeit beendigt seyn soll.

I. Ueber die Zeit, die zur völligen Erbauung eines Werks nöthig ist, wenn die Brustwehr-Böschungen auf die vorbeschriebenen Arten bekleidet werden; und vom zweckmäßigen Eintheilen der Arbeiter, die zum Bau eines Werks gegeben werden.

180. Die Zeit, die zum Bau eines Werks erforderlich ist, erhält man, wenn man die Zeiten, zur Verfertigung des Grabens und dem Bekleiden der äußern Brustwehr-Böschung, zusammen addirt.

Die Verfertigung des Graben von probemäßigem Profile, sobald die mözlichste Anzahl Arbeiter dazu angestellt wird, erfordert 14 bis 15 Arbeitsstunden (100). Das Bekleiden der äußern Böschung wird mit Rasen in 2 Stunden, mit Faschinen in 4 Stunden und mit Flechtwerk in 3 Stunden beendigt seyn. Mithin wird ein Werk von probemäßigem Profile in 17 Arbeitsstunden, wenn die Böschungen mit Rasen; in 19, wenn sie mit Faschinen, und in 18, wenn sie mit Flechtwerk bekleidet werden, völlig aufgeführt seyn können; jedoch vorausgesetzt, daß die Arbeiter nach den gegebenen Verhältnissen in Beziehung auf die Verschanzungslänge (No. 142, 167 und 179) bestimmt und angestellt sind. Alsdann kann alles mit dem gehörigen Fleiße gearbeitet werden.

Erhält man nicht so viel Arbeiter, so wird man

nach den bemerkten Verhältnissen in Vergleich mit der vorhin angeführten Zeit, doch die erforderliche Zeit angeben können, wenn außerdem das Verhältniß der Anzahl Arbeiter, in Beziehung auf die Verschanzungslänge, und die Art des Bekleidungsmaterials bekannt sind. Z. B. Man soll ein mit Rasen zu bekleidendes Werk erbauen, wozu man auf jede 5 Schritt Verschanzungslänge 4 Arbeiter bekäme, so findet man die zum Bau erforderliche Zeit, wenn man die obenerwähnte kürzestmöglichste Zeit (= 17 Stunden) mit einem Bruche $\frac{A \cdot l}{a \cdot L}$ multiplizirt, wo a (= 4) die auf der Verschanzungslänge l (= 5 Schritt) gegebene Anzahl Arbeiter bedeutet. A (= 3) bedeutet die Arbeiter, die auf der Verschanzungslänge L (= 2 Schritt) angestellt werden müssen (142), wenn das mit Rasen zu bekleidende Werk in 17 Arbeitsstunden fertig seyn soll. Mithin würde die gesuchte Zeit $= 17 \cdot \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 2} = 17 \cdot \frac{15}{8} =$ beinahe 32 Arbeitsstunden seyn.

Bei dieser Bestimmung sind einerlei Profile zum Grunde gelegt; wäre dieses nicht der Fall, so müßte der Zähler obigen Bruches noch mit dem Profile des zu erbauenden Werks und der Nenner mit dem hier zum Grunde gelegten Profile (= 105 □Fuß) multiplizirt werden.

Sollten die Böschungen, statt mit Rasen, mit Faschinen oder Flechtwerk bekleidet werden, so müßte man in obigem Ausdrucke, statt der Zeit 17, entweder 19 oder 18 Stunden, und für A und L die Werthe aus No. 167 und 179 setzen.

Es wird nicht überflüßig zu bemerken seyn, daß man allemal die zum Bau eines Werks von gegebener Größe, gegebene Anzahl Arbeiter, wenn die Böschungen mit Rasen bekleidet werden sollen, in 3 gleiche Theile theilt, wovon $\frac{2}{3}$ zum Bau der Brustwehr und des Grabens und das andere $\frac{1}{3}$ zum Bekleiden, nach den No. 142 bemerkten Anordnungen, genommen werden müssen. Werden die Böschungen mit Faschinen oder Flechtwerk bekleidet, so muß man im ersten Falle $\frac{4}{7}$ von der gegebenen Anzahl Arbeiter zum Bau der Brustwehr und des Grabens, die andere $\frac{3}{7}$ hingegen zum Bekleiden nach Maaßgabe von No. 167. anstellen; im andern Falle werden $\frac{5}{9}$ der Anzahl Arbeiter zum Bau der Brustwehr und des Grabens und die andere $\frac{4}{9}$ zum Bekleiden nach No. 179. angestellt. Zum Bau der Brustwehr werden allemal halb so viel Arbeiter angestellt als zu Verfertigung des Grabens.

K. Vom Bekleiden der Böschung des Banketts.

181. Um das Bankett jederzeit im gehörigen Zustande zu erhalten, pflegt man die Böschung desselben zu bekleiden. Man wählt dazu meistentheils dasjenige Bekleidungsmaterial, so zur innern Böschung der Brustwehr gebraucht worden. Rasen und Faschinen, vorzüglich letztere, sind am vorzüglichsten.

Da man das Bankett entweder mit der Brustwehr zugleich oder auch erst nachher erbauen kann, so muß man sich mit dem Bekleiden ebenfalls darnach richten.

Wenn man das Bankett mit der Brustwehr zugleich erbauet, so kann man es zuerst bekleiden, und die Bekleidung der innern Böschung der Brustwehr entweder vom Bankett oder ebenfalls vom gewachsenen Boden an aufführen. Im erstern Falle hat man weniger Bekleidungsmaterialien und Zeit nöthig, als im andern Falle; allein die innere Böschung wird dagegen auch weniger fest, vorzüglich wenn die Erde nicht sehr gut gestampft worden, indem es ihrer Bekleidung alsdann an einer festen Unterlage fehlt. Dieser Fall darf daher nur unter zweierlei Umständen statt finden: erstlich, wenn das Werk in der kürzestmöglichsten Zeit fertig seyn soll, und zweitens, wenn das Werk eine mehr als gewöhnliche Höhe bekommt, wo man zu viel Bekleidungsmaterialien bedürfen würde, wenn man die Bekleidung der innern Böschung der Brustwehr vom gewachsenen Boden an aufführen wollte.

Das Bankett erst nach beendigter Brustwehr zu erbauen und zu bekleiden, kann nur alsdann statt finden, wenn man sich rückwärts einschneidet, wo die Brustwehr über dem gewachsenen Boden eine geringe Höhe bekommt. In andern Fällen würde das Bekleiden der innern Böschung bei zunehmender Höhe zu beschwerlich werden und könnte zuletzt nicht anders geschehen, als wenn die Bekleidenden auf die Brustwehr steigen, wo sie nicht anders als knieend, mithin nur in einer sehr unbequemen Stellung, arbeiten können. Die Anzahl Arbeiter auf der Brustwehr würde ansehnlich vermehrt, wo einer dem andern hindern und die ganze Arbeit unnöthig

aufgehalten würde. Mithin ist das Bankett vorzüglich geeignet, die Bekleidung der innern Böschung der Brustwehr mit der gehörigen Bequemlichkeit verfertigen zu können, daher es jederzeit ganz fertig seyn muß, ehe diese eine solche Höhe erhält, wobei die dazu angestellten Arbeiter in einer unbequemen und ermüdenden Stellung arbeiten müßten.

L. Vom Bekleiden der Böschung des glacisförmigen Aufwurfs.

182. Zum Bekleiden des glacisförmigen Aufwurfs kann man Rasen oder Faschinen wählen; erstere sind jedoch vorzuziehen. Nimmt man Faschinen, so müssen die Pfähle in einer nach dem Graben überhängenden Richtung eingeschlagen werden, damit die Contrescarpe nicht so leicht ausgebrochen werden kann, welches jedoch dem ungeachtet zu befürchten ist, weil das Erdreich durch das Einschlagen der Pfähle sehr erschüttert wird. Ueberdieß sind die Pfähle nach einer solchen Richtung sehr unbequem und unsicher einzuschlagen; daher man Faschinen nur im äußersten Nothfalle wählen wird.

Flechtwerk ist hier gar nicht zu gebrauchen, weil der äußere Grabenrand und ein Theil der Contrescarpe, sowohl durch die Richtung, so die Ribben haben müssen, als auch durch das Einschlagen derselben, unfehlbar ausgebrochen werden; überdieß hat der Flechtende keinen hinlänglichen Platz zum Arbeiten.

Die Bekleidung fängt erst vom äußern Grabenrande an, und erhält die nemliche Böschung wie die Contrescarpe. Die Erde, woraus der glacisförmige Aufwurf gemacht werden soll, läßt man gleich etwas über den äußern Grabenrand hinauswerfen, weil sie beim Bekleiden sonst weggeräumt werden müßte, wodurch doppelte Arbeit entstehen würde.

Auch kann man mit dem Bekleiden nicht wohl eher anfangen, als bis die erforderliche Erde aus dem Graben ausgeworfen ist, indem, wenn beides zugleich geschehen soll, die hier angestellten Leute, denen im Graben am Arbeiten hindern würden.

Um das Ausbrechen des äußern Grabenrandes während des Bekleidens des glacisförmigen Aufwurfs zu verhüten, so muß man zwischen der Bekleidung und dem Grabenrande eine Berme von $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß Breite stehen lassen, die man nachher wieder abstechen kann. Dieses ist vorzüglich bei sandigem und lockerem Erdreiche eine sehr anzurathende Vorsicht.

Anmerkung.

Die sogenannten Vernätherungen, obgleich sie einer Böschung unter allen vorbeschriebenen und üblichsten Bekleidungsarten die meiste Festigkeit gewähren, sind bei Verschanzungen nicht sehr gebräuchlich, daher ich ihrer nur im Vorbeigehen erwähne. Sie werden nach Art des gewöhnlichen Flechtwerks folgendermaßen gemacht: am Fuße der zu bekleidenden Böschung wird 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hohes Flechtwerk senkrecht aufgeführt, und

die

die Erde bis dicht dahinter geebnet und festgestampft oder getreten. Einen Fuß dahinter werden wieder Pfähle eingeschlagen und von dem vorhergehenden Absatze an, eben so hoch, als das erstere Flechtwerk ausgeflochten, und die Erde dahinter wie vorhin ausgeglichen. Auf diese Art wird nun die Böschung bis zu ihrer gehörigen Höhe aufgeführt, wobei zu bemerken ist, daß die Pfähle der drei oder vier vordersten Reihen bis in den gewachsenen Boden eingetrieben werden müssen, und daß die Höhe der Absätze zu ihrer Breite dasselbe Verhältniß wie die Höhe der Böschung zu ihrer Anlage haben muß.

Für Böschungen gewöhnlicher Erdverschanzungen eignet sich diese Bekleidung, außer der vielen dazu erfordernden Zeit und Pfähle, schon der vielen Stufen wegen, wodurch dem Feinde das Ersteigen erleichtert wird, am wenigsten. Ihre Anwendung kann daher nur in sehr wasserreichem Erdreiche, wenn sich solches auf keine anderweitige Art zusammenhalten läßt, statt finden.

Fünftes Kapitel.

Von den besondern Arbeiten derjenigen Stücke, wodurch eine Verschanzung zur Vertheidigung mit Geschütz eingerichtet wird.

A. Vom Bau der Schießscharten.

183. Sobald die Bekleidung der innern Böschung der Brustwehr 3 Fuß oder 3 Fuß 6 Zoll hoch ist, so müssen die Schießscharten tracirt werden. Man bemerkt nemlich zuerst die Mittellinie ab (Tab. VII. Fig. 82.), hierauf von b nach c und d, 9 bis 12 Zoll für die halbe Weite der innern und von a nach f und c, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fuß für die halbe Weite der äußern Oeffnung der Schießscharte, durch kleine Pfähle. Alsdann läßt man der Fläche edcf, so die Schießschartensohle wird, die gehörige Neigung nach Außen geben, und solche gut stampfen und abebnen. Hierauf spannt man von c nach f und von d nach e eine Schnur aus, oder legt eine gerade Latte an, und zieht mit einem spitzen Pfahle längs derselben eine bemerkbare Linie, so die Trace der Schießschartenbacken ist.

Erfordern es die Umstände, daß man eine schräge Schießscharte einschneiden muß, so bemerkt man eben-

falls die Mittellinie a b zuerst, und setzt senkrecht darauf, auf beiden Seiten, die halbe äußere und innere Oeffnung der Schießschartenbacken und tracirt diese, wie eben gezeigt worden.

184. Sobald nun die Schießscharten tracirt sind, die Sohle gut abgeebnet und die Erde hinter den Tracen der Schießschartenbacken $1\frac{1}{2}$ Fuß weit weggenommen ist, so muß man die Backen zu bekleiden anfangen, welches gewöhnlich mit dem übrigen Theil der innern Böschung der Brustwehr zugleich geschieht.

Soll die äußere Böschung auch bekleidet werden, und ist man damit noch nicht bis an die Schießschartensohle gekommen, um die Bekleidungen gehörig mit einander verbinden und gleichzeitig fertig machen zu können, so muß man die Schießschartenbacken entweder noch gar nicht oder wenigstens noch nicht ganz bekleiden, indem man hier vorzüglich auf eine gute Verbindung der Bekleidung bedacht seyn muß.

Will man die Schießschartenbacken nicht eher zu bekleiden anfangen, als bis man außerhalb bis an die Schartensohle gekommen ist, so muß man, wenn mit Rasen bekleidet wird, sie rechts und links der innern Oeffnung der Schießscharte, treppenförmig stehen lassen, wie m (Fig. 83.), um nachher die Backen mit der äußern Böschung zugleich zu bekleiden und mit der Bekleidung der innern Böschung gehörig verbinden zu können.

Werden die Schießschartenbacken mit der innern Böschung zugleich zu bekleiden angefangen und die

äußere Böschung ist noch nicht so weit, daß man mit der Bekleidung gleich herum gehen kann, so muß man die Bekleidung der Schießschartenbacken nicht weit von der äußern Böschung abbrechen, und dort, wo man aufhört, treppenförmig stehen lassen.

Bekleidet man mit Faschinen, so muß man bei den Schießschartenbacken die unterste allezeit etwas eingraben, wodurch man ihr zugleich eine, mit der Krone der Brustwehr parallele Lage geben kann. Die Faschinen müssen wo möglich eben so lang als die Schießschartenbacken seyn, wodurch die Festigkeit der Bekleidung gewinnt.

An den Ecken der Schießscharten wird in diesem Falle kein besonderer Verband (n Fig. 83.) beobachtet, sondern man läßt die Bekleidung der Backen zuletzt, und läßt nur die äußere und innere Oeffnung der Schießscharten auf jeder Seite der Mittellinie um einen Fuß größer, damit wenn die Backen bekleidet sind, die Oeffnungen ihr gehöriges Maaß erhalten.

Das man bei den Faschinen, ohne Verband zu beobachten, bekleidet, geschieht größtentheils deshalb, damit man die Schießschartenbacken desto besser ausbessern kann, ohne einen Theil der Bekleidung der Böschungen der Brustwehr aufreißen zu dürfen *). Dieserhalb, und

---

*) Größtentheils glaubt man, daß das Ausbessern der Schießscharten eine im Felde unmögliche Unternehmung wäre. Diese Meinung ist aber irrig, und wird nur mit der sehr gegründeten Behauptung verwechselt, daß man sie während

weil man mit der Bekleidung der Schießschartenbacken, ohne auf die Bekleidung der Brustwehrböschungen Rücksicht nehmen zu dürfen, sind die Faschinen hier am vorzüglichsten. Ueberdies sind sie zur Bekleidung der Schießscharten am zweckmäßigsten, denn die Rasen werden durch das Feuer des Geschützes und durch den heißen Pulverdampf ganz trocken, und fallen zuletzt wie Asche oder Staub auseinander. Die Faschinen werden zwar auch trocken und dürre, und können leichter entzündet werden; allein die Bekleidung ist dauerhafter, sie widersteht dem feindlichen Geschütze besser, und kann leicht ausgebessert werden, dieserhalb sind die Faschinen auch dem Flechtwerk vorzuziehen.

185. In Ansehung der Böschungen, die man den Schießschartenbacken zu geben pflegt, finden keine allgemeine Regeln statt, indem man sie gerne so steil wie möglich aufzuführen pflegt. An der äußern Oeffnung wird die Böschung gewöhnlich größer, als an der innern, welches beim Bekleiden etwas Aufmerksamkeit und Geübtheit erfordert, damit die Bekleidung die gehörige Schwenkung bekommt.

186. Wenn man zwei oder mehrere Schießscharten aneinander legt, so kommt es auf die Bestimmung

---

der Action nicht ausbessern kann. Allein wenn der feindliche Angriff abgeschlagen ist, so kann man nachher die Schießscharten, die durch das feindliche Geschütz gelitten haben, sehr gut ausbessern, welches ebenfalls des Nachts geschehen kann, sobald der feindliche Angriff so lange gedauert hat, und den andern Morgen wieder erneuert werden möchte.

der Entfernung der Mittellinien, oder der Größe des Merlons an. Wir wissen, daß diese Bestimmung auf doppelten Gründen beruht.

1) Müssen die Mittellinien zweier neben einander liegenden Schießscharten nicht zu nahe zusammenliegen, damit das Geschütz bequem bedient werden kann.

2) Muß die Länge des Merlons so seyn, daß nicht iede Kanonenkugel, die in die Schießschartenbacken eindringt, durchschlägt.

Diese beiden Bestimmungen treffen so mit einander überein, daß, indem man das eine erfüllt, auch zugleich das andere erlangt wird. Die geringste Entfernung der Mittellinien der Schießscharten von einander darf nicht unter 14 Fuß seyn.

187. Hinter den Schießscharten wird das Bankett 6 Fuß rechts und links von der Mittellinie abgeschnitten und mitten hinter den Merlons bleibt ein Stück Bankett von etlichen Fuß Länge stehen, damit hier von jedem nebenstehenden Kanon ein Artillerist aufsteigen und die Richtung des Geschützes beobachten kann *). Wenn man hinter den Schießscharten ein Bankett durchführen will, um diesen Theil der Brustwehr, wenn das

---

*) Diese kleinen Banketts, deren Daseyn nothwendig ist, um die Wirkung des Geschützes zu vermehren, können bis beinahe 5 Fuß unter der Crete der Brustwehr gesenkt seyn, damit der sich darauf stellende Artillerist desto weniger Blößen zu geben braucht.

Geschütz demontirt oder während des Sturms zurückgezogen wird, mit Infanterie vertheidigen zu können, so muß dieses nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß breit werden, und eine steile Böschung haben, damit das Geschütz nahe genug an die Brustwehr gebracht werden kann. Zu diesem Behuf könnte man auch zu beiden Seiten der Schießscharten, $2\frac{1}{2}$ Fuß von ihrer Mittellinie, einen 6 Zoll breiten Einschnitt in den Banketts machen, dessen Seiten mit der Richtung der gegenüberliegenden Schießschartenbacken parallel und so steil wie möglich aufgeführt werden müssen *).

In Ansehung des Baues der Rikochettschießscharten ist weiter nichts besonderes zu erinnern, sobald man ihre Anordnung kennt, und man wird nach den vorhergehenden Anweisungen, keine Schwierigkeiten dabei finden.

B. Von der Construction und dem Bau der Bankbatterien.

188. Bei der Construction der Bankbatterien (Tab. VII.) muß bekannt seyn, für wie viel Geschütz

---

*) Bei mehreren neben einander gestellten Kanonen ist es beinahe nothwendig, das Bankett hinter den Schießschartenbacken auf die oben beschriebene Art durchzuführen, damit dieser Theil der Brustwehr nöthigenfalls durch Infanterie vertheidigt werden kann. Bei Einem Kanon, wenn es nicht etwa im ausspringenden Winkel steht, würde jene Anordnung von keiner Bedeutung seyn.

sie eingerichtet werden sollen, und ob sie in einem auswärtsgehenden Winkel oder hinter einer Seite der Verschanzung zu liegen kommt.

Soll eine Bankbatterie nur für Ein Kanon seyn, und in einen auswärtsgehenden Winkel gelegt werden, so muß man diesen halbiren und in zwei beliebigen Punkten m und o dieser Halbirungslinie A B (Fig 84.) Perpendikel m n und o p errichten, die = der halben Breite der Bankbatterie mit Inbegriff der Anlage der Böschung, also 8 bis 9 Fuß lang gemacht werden. Auf dieselbe Art werden auf der andern Seite der Halbirungslinie die Punkte r und q bestimmt. Hierauf bemerkt man an der innern Böschung der Brustwehr die Punkte a und b, die in der Verlängerung der Punkte r, q und n, p liegen müssen, und trägt alsdann von b nach c und von a nach d die Länge der Bankbatterie = 16 Fuß. In den Punkten a, d, c und b müssen Pfähle so tief eingeschlagen werden, daß sie 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuß niedriger als die Brustwehr bleiben, um dadurch die Höhe der Bank zu bemerken. Die Linien a d, d c und c b werden alsdann tracirt. Oder: man bemerkt auf den Schenkeln des ausspringenden Winkels A (Fig. 85.) die Entfernung A C und A D = 16 Fuß, als der gewöhnlichen Länge der Bank, und beschreibt aus A mit einem Erdzirkel den Bogen C m D *).

---

*) Man braucht gerade nicht den ganzen Bogen zu beschreiben, sondern nur bei m einen Theil desselben, wo ungefähr die Capitallinie hinfällt.

Hierauf errichte man in C und D auf AC und AD die Perpendikel CB und DB, bemerke den Durchschnittspunkt B, wodurch die Halbirungs- oder Capitallinie AB des Winkels bestimmt wird, so auch den m, wo der Bogen CmD von der Capitallinie AB geschnitten wird, und errichte hier die Perpendikel mo und mn, deren Durchschnittspunkte n und o mit den Perpendikeln CB und DB, bemerkt werden müssen. In den Punkten C, n, o und D werden alsdann Pfähle so tief eingeschlagen, bis sie 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuß niedriger als die Brustwehr in diesem ausspringenden Winkel bleiben, wodurch die Höhe der Bank bemerkt wird. Die Linien Cn, no und oD, werden alsdann tracirt *).

Wäre der Platz, auf dem die Bankbatterie erbaut wird, nicht horizontal, so muß man die Köpfe der Pfähle, wodurch die Höhe der Bank bemerkt wird, au Niveau bringen, das mit einer gewöhnlichen Setzwage und Richtscheid, oder in Ermangelung desselben, nach dem Augenmaße auf folgende Art geschieht. Man läßt nemlich oben an den Pfählen eine Schnur fest anspannen, geht 15 bis 20 Schritt zurück, und beurtheilt nach dem Augenmaße von allen Seiten, welcher von den beiden Pfählen n und o höher oder niedriger, als die C und D, die das gehörige Maas haben müssen, seyn möchten, welches dann sehr leicht verbessert werden kann.

---

*) Diese Art Bankbatterien, ob sie gleich mehr Platz als die vorerwähnten brauchen, sind vorzüglicher als jene, weil man das darauf stehende Kanon nach allen Richtungen herumschwenken kann.

189. Soll die Bankbatterie für eine größere Anzahl Geschütz z. B. für 3 Stück seyn, so construirt man zuerst für ein Stück, wie eben gezeigt worden, uud trägt rechts und links von D nach E und von C nach F die gewöhnliche Breite der Bank = 14 bis 16 Fuß, wo man die Perpendikel Fp und Eq errichtet, die sowohl als die Cs und Dr der Länge der Bank gleich gemacht werden, worauf denn die ausgesteckte Linie FpsrgE tracirt wird. Auf diese Art kann man die Bank für jede beliebige Anzahl Geschütz einrichten.

Kommt die Bank hinter eine Seite der Verschanzung, so wird sie gerade so construirt, als oben bei dem Theile DrqE oder CFps gezeigt worden, sobald man zuvor ihre Mittellinie bemerkt hat.

190. Wenn die Construction der Bank auf die vorbemeldete Art vollendet ist, so muß die Auffahrt abgesteckt und tracirt werden. Gewöhnlich kommt die Auffahrt hinter die Mitte der Bank, und wird auf jeder Seite der Capitallinie des ausspringenden Winkels oder der Mittellinie der Bank, mit Inbegriff der Anlage der Böschungen, 6 Fuß, also im Ganzen 12 Fuß breit. Die Länge der Auffahrt muß wenigstens der drei bis viermaligen Höhe der Bank gleich seyn, und kann daher nur in jedem besondern Falle bestimmt werden. Sobald Länge und Breite der Bank abgesteckt sind, so wird sie wie gewöhnlich tracirt.

191. Soll nun die Bank mit der Brustwehr zugleich erbaut werden, welches wohl am zweckmäßigsten seyn möchte, so muß man die Erde gleich bis an die

Trace adcb (Fig. 84.) der Bankbatterie verziehen, weshalb man hier eine Vermehrung der Arbeiter nöthig hat. Die Anzahl Arbeiter, die man dieserhalb mehr nöthig hat, bestimmt sich nach der Größe der Bank, also auch nach der Anzahl Geschütz, das darauf gestellt werden soll, und man kann für die Erbauung der Bank auf jedes Stück Geschütz 5 Mann rechnen.

192. Wird die Bank erst erbauet, nachdem die Brustwehr fertig ist, so findet bei dem Bishergesagten weiter kein Unterschied statt, als daß man keine Vermehrung der Arbeiter nöthig hat, weil man von denen, die im Graben und auf der Brustwehr gearbeitet haben, dazu anstellen kann. Auch kann man sie erst dann traciren, wenn der Graben fertig ist. Die Erde zur Bank wird alsdann aus dem Graben auf die Brustwehr, wo die Bank hinkommen soll, und von da an der innern Böschung herunter geworfen. Unten müssen alsdann Arbeiter angestellt seyn, so die Erde gehörig verziehen und feststampfen. Man ist mit dieser Arbeit sehr bald fertig, da man genug Leute dazu anstellen kann.

193. Bei der Erbauung der Bank ist im Allgemeinen noch zu merken, daß die Erde vorzüglich gestampft werden muß, damit sich die Räder des darauf gestellten Geschützes nicht so leicht einschneiden können. Daher muß man alle Strempel, die man entbehren kann, hier in Bewegung setzen lassen, und dahin sehen, daß überall gleichförmig gestampft wird. Dasselbe gilt auch für die Auffarth.

Eine Hauptsache ist ferner, daß die Bank möglichst

horizontal gemacht wird. Wenn die Köpfe der Pfähle, die in den Winkelpunkten und vorn an der Bank eingeschlagen sind, in eine Horizontalebene gebracht worden, so wird dieses ohne Schwierigkeit bewerkstelligt. Sonst muß man sich der Setz = oder Schrotwaage bedienen, die man an verschiedenen Orten und nach mehreren Richtungen aufstellt, um die Bank hiernach verbessern zu können.

Eben so muß auch bei den Schießscharten der Platz, worauf das Geschütz gestellt wird, horizontal gemacht werden, indem es hier eben so nothwendig, als bei den Banken ist *).

C. Vom Bau der Bettungen.

194. Da sich die Räder des Geschützes, (Tab. VII.), vorzüglich in gewöhnlichem und in schlechtem Erdreiche sehr leicht einschneiden, wodurch die Bedienung

*) Damit hinter der Brustwehr, wo die Banken für das Geschütz befindlich sind, nöthigenfalls Infanterie gestellt werden kann, so bleibt zwischen der Brustwehr und der Bank ein kleiner ein bis zwei Fuß breiter Graben, dessen Sohle mit den nebenliegenden Banketts in einerlei Höhe liegen muß. Um auch hier das Geschütz dicht an die Brustwehr bringen zu können, so wird der erwähnte kleine Graben, dort wo das Geschütz stehen soll, in einer Breite von 6 Fuß mit Erde oder Faschinen, wovon letztere jederzeit wieder weggenommen werden können, ausgefüllt.

Hier ist auch der Schluß der No. 187. beigefügten Note zu merken.

desselben mühsamer und die Richtigkeit des Schießens vermindert wird, so pflegt man diese Nachtheile zuweilen durch Bettungen abzuhelfen.

Sobald man bei gewöhnlichen Feldverschanzungen das Geschütz auf Bettungen stellen will, so bedient man sich der sogenannten Nothbettungen. Man legt nemlich unter jedes Rad und unter den Schwanz der Laffete starke Bretter oder Bohlen, wobei es vorzüglich darauf ankommt, daß sie die gehörige Länge haben; daß sie mit der Oberfläche des Erdreichs gleich hoch sind; daß sie in Einer horizontalen Ebene und endlich, daß sie fest liegen.

Was die Länge der Bohlen anbetrifft, so muß diese so beschaffen seyn, daß das Geschütz, wenn es nach dem Abfeuern zurück läuft, dennoch mit den Rädern und dem Schwanze der Laffete auf den Bohlen bleibt. Wenn das Geschütz auf Bettungen gestellt ist, und der Rücklauf desselben wird nicht gehemmt, so läuft der Dreipfünder ungefähr 5 Fuß, der Sechspfünder 7 Fuß und der Zwölfpfünder bis 9 Fuß zurück, daher müßten die Bohlen, wenn man den Rücklauf des Geschützes nicht hemmen will, bei dem Dreipfünder nicht unter 6, bei dem Sechspfünder nicht unter 8, und bei dem Zwölfpfünder nicht unter 10 Fuß lang seyn. Da man aber ohne besondere Nachtheile für das Geschütz den Rücklauf desselben bis auf 3 Fuß hemmen kann, so brauchen die Bohlen nur 5 bis 6 Fuß lang zu seyn.

Die Entfernung der beiden Bohlen r und s von einander, muß von Mitte zu Mitte genau dem gegensei-

tigen Abstande der Laffeten-Räder gleich seyn. Dieser beträgt insgemein 5 Fuß. Ueberdies müssen diese Bohlen 1 bis 1½ Fuß von der Brustwehr entfernt seyn. Die Bohle t, worauf der Schwanz der Laffette ruht, darf nicht über 9 bis 10 Fuß von de. Brustwehr entfernt seyn, damit die Bettung für jedes Caliber passen kann.

195. Um die Bohlen mit der zuvor abgeebneten Oberpfläche des Erdreichs gleich hoch zu legen, so müssen sie so tief eingegraben werden, bis sie mit dem Erdboden in einerlei Ebene liegen. Alsdann nimmt man eine Setzwaage, setzt sie vorne auf beide eingegrabene Bohlen auf, und nimmt unter der etwa noch zu hoch liegenden so viel Erde weg, bis das Loth an der Setzwage genau einspielt. Alsdann wird eine jede Bohle für sich horizontal gerichtet, und nachher kann man zur Probe die Setzwaage hinten auf beide Bohlen setzen, um zu sehen, ob noch etwas zu verbessern ist. Sind diese beiden Bohlen nun gehörig gerichtet, so werden dicht an der Bohle vorne und hinten und an beiden Seiten ungefähr 3 Fuß lange Pfähle eingeschlagen, die an den Bohlen festgenagelt werden. Nachher gleicht man die Erde aus und stampft sie fest.

Die Bohle, worauf der Schwanz der Laffete ruht, muß ebenfalls mit der Setzwage so gerichtet werden, daß sie mit den andern beiden und auch für sich in einer horizontalen Ebene liegt, worauf sie denn eben so wie jene, auf der Erde befestigt wird.

Zuletzt wird dann dicht hinter der Bohle t, auf die Richtung derselben senkrecht, eine Faschine festgenagelt,

um den Rücklauf des Geschützes dadurch zu hemmen, wobei dahin zu sehen ist, daß die Faschine sehr fest gebunden ist, und daß die Knoten der Bänder von der Brustwehr abwärts gekehrt liegen.

196. Diese Bettungen sind zwar für gewöhnliche Feldschanzen hinlänglich; allein ihr Nutzen ist demungeachtet sehr eingeschränkt, weil man darauf nicht nach mehreren Richtungen schießen kann, ohne gleich von der Bettung herunter zu kommen. Ist daher ein Werk von einiger Wichtigkeit, so muß man förmliche Bettungen erbauen.

Man läßt nemlich 3 Balken em, bk, dn (Fig. 82.) von ungefähr 4 bis 6 Zoll ins Gevierte, sogenannte Batterieribben, in der Erde eingraben, und mittelst einer Setzwaage in eine Horizontalebene bringen. Die beiden äußersten cm und dn werden mit den gegenüberstehenden Schießschartenbacken parallel, und die mittelste bk in die rückwärts verlängerte Mittellinie der Schießscharte gelegt. Die Entfernungen cb und bd werden $2\frac{1}{2}$ Fuß.

Sobald diese drei Batterieribben gelegt sind, so werden sie so, wie die Bohlen bei der Nothbettung gerichtet und auf der Erde befestigt, worauf die Erde dazwischen, gut ausgeglichen und fest gestampft werden muß. Alsdann werden Bohlen, die alle von gleicher Dicke seyn müssen, darauf dicht neben einander gelegt und auf jeder Batterieribbe festgenagelt. Die ganze Bettung muß mit der Oberfläche des Erdreichs in einerlei Ebene liegen und nicht unter 16 Fuß lang seyn, damit sie für jedes Geschütz im Felde paßt.

Dicht hinter der Bettung werden längs der ganzen Breite sehr festgebundene Faschinen genagelt, um den Rücklauf des Geschützes dadurch zu hemmen. Vorne auf der Bettung vor den Rädern des Geschützes pflegen Einige auch einen Balken, sogenannten Stoßbalken, rs zu befestigen, damit die innere Böschung der Brustwehr bei dem jedesmaligen Vorbringen des Geschützes, nicht verdorben werden soll. Die Entfernung dieses Stoßbalkens von der Brustwehr muß man praktisch bestimmen, indem man das Stück in die Schießscharte bringt, und ihn alsdann dicht vor die Räder legt, wo er denn gleich befestigt werden muß.

197. Auf den Bankbatterien trifft man sehr selten Bettungen an, theils weil das Geschütz hier nicht anhaltend gebraucht wird, und theils weil die Banken meistentheils gut festgestampft sind, wodurch sie hier entbehrlich gemacht werden. Sollte aber das Erdreich so schlecht seyn, daß man ungeachtet alles Stampfens, ein starkes Einschneiden der Räder befürchten müßte, so kann man auch hier Bettungen anbringen, wobei man aber zu merken hat, daß man nie Nothbettungen anbringen darf, weil man hier das Geschütz nach mehreren Richtungen muß stellen können. Vielmehr muß man die ganze Bank mit Bohlen belegen, die auf einer gehörigen Anzahl Batterieribben befestigt seyn müssen, und man kann ungefähr auf jede 3 Fuß Breite der Bank eine Batterieribbe rechnen, die mit der mittlern Richtung des Geschützes parallel gelegt werden müssen.

198. Das Handwerkszeug, das man zum Bau

der

der Bettungen nöthig hat, ist eine Setzwage und Richtscheid, 2 Spaden, 2 Strempel, ein großer Fäustel, ein Bohrer, ein Hammer und mehrere Nägel.

D. Vom Bau der Magazine für die Munition des Geschützes.

199. Gewöhnlich legt man diese Munitions-Magazine (Tab. VII.) in einer Entfernung von 12 bis 15 Schritt hinter den Batterien an. Sie werden in die Erde eingegraben, damit man sie von außen nicht wahrnehmen und einschießen kann. Zur Sicherung gegen das feindliche Wurfgeschütz werden sie oben so bedeckt, daß keine Granate oder Bombe so leicht durchschlagen kann.

Man gräbt in die Erde ein Loch von 8 Fuß ins Gevierte und 6 Fuß Tiefe; an der von der Batterie abwärts gekehrten Seite wird eine Rampe von 3 Fuß Breite hinuntergeführt, und die Erde aus diesem Loche wird etliche Fuß weit vom Rande aufgeworfen. Die Böschung, die man den Seiten giebt, braucht nur sehr geringe zu seyn, indem sie nicht lange frei stehen bleiben. Sobald dieses Loch und die Rampe, die man nach einer krummen Richtung zu führen pflegt, fertig sind, so werden an jeder Ecke und auf beiden Seiten des Einganges c (Fig. 86.) Ständer oder Pfosten a eingegraben, die durch oben darauf befestigte Balken oder durch einen sogenannten Holm mn (Fig. 87) miteinander verbunden werden.

Hinter den Pfosten werden die Seiten des Loches mit Brettern ausgesetzt, damit das Magazin nicht einstürzen und verschüttet werden kann. Die obersten Bretter werden alsdann an den Pfosten festgenagelt, wodurch diese noch fester gestellt werden, und der Raum n a r (Fig. 87) zwischen der Böschung a r und den Wänden des Magazins wird mit Erde wieder ausgefüllt.

Ueber dieses Magazin kommt alsdann eine Decke von Balken oder Bohlen, und in Ermangelung derselben starke Hurden, worauf man denn Faschinen, eine Lage Mist, und endlich die aus dem Loche gegrabene Erde legt, die wenigstens 3 Fuß hoch liegen muß. Ueber den Eingang setzt man eine Bekleidung R von Rasen auf, damit die Erde hier nicht herunter fallen kann.

Diese Magazine pflegt man auch wohl in den Traversen, die in einer Verschanzung gelegt werden, anzubringen. Der Bau bleibt jenem ähnlich, nur hat man dahin zu sehen, daß das Magazin gehörig gesenkt wird, damit keine feindliche Kanonenkugeln hineintreffen können.

Obgleich eine jede Traverse in einer Höhe von wenigstens 6 Fuß durch die vorliegende Brustwehr gedeckt seyn muß, so ist es doch rathsam, die Magazine noch einige Fuß zu senken, damit, wenn auch irgendwo die Crete der vorliegenden Brustwehr rasirt werden sollte, keine Gefahr für sie daraus entstehen kann. Ueberdies müssen die Magazine allemal an der dem Feinde am

meisten abwärts gekehrten Seite der Traverse angelegt seyn, wodurch sehr viel zu ihrer Erhaltung beigetragen wird.

E. Von den Anordnungen, die Artilleristen beim Geschütze zu decken.

a. Schanzkörbe zur Deckung der Artilleristen, und Verfertigung derselben überhaupt.

200. Da die Artilleristen des über Bank feuernden Geschützes dem feindlichen Feuer sehr ausgesetzt und vorzüglich das Augenmerk der feindlichen Jäger und leichten Truppen sind, so sucht man sie durch Schanzkörbe (Tab. VII.) zu decken, die man auf die Brustwehr stellt und mit Erde füllt.

Diese Schanzkörbe werden 3 Fuß hoch, und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser. Die Anordnung, wonach sie auf die Brustwehr gesetzt werden, ist aus dem theoretischen Theile der Feldbefestigung bekannt, und bedarf daher hier keiner weitern Erwähnung.

Die Verfertigung der Schanzkörbe geschieht auf folgende Art: Auf einem ebenen Platze macht man mit einem Erdzirkel einen Kreis (Fig. 88), dessen Durchmesser dem des zu verfertigenden Schanzkorbes gleich sein muß. Soll der Durchmesser 2 Fuß seyn, so trägt man in der Peripherie des Kreises $10\frac{2}{5}$ Zoll herum, wodurch diese in sieben gleiche Theile getheilt wird *). In

*) Um dieses Maaß jederzeit und unverändert bei der Hand zu haben, so werden Sperrmaaße von dieser Länge ge-

diesen Theilungspunkten schlägt man 4 Fuß lange und ungefähr 1½ Zoll starke Pfähle senkrecht ein, daß sie ungefähr noch 3 Fuß 4 Zoll bis 3 Fuß 6 Zoll aus der Erde herausstehen. Um alle Pfähle, oder wie sie hier genannt werden, Ribben, gleich tief einzuschlagen, muß man ein Sperrmaaß von 3 Fuß 4 Zoll bis 3 Fuß 6 Zoll

---

macht, wovon man jeder Abtheilung, die Schanzkörbe flechten, eins giebt. Die Entfernung der Ribben von einander auf diese Art zu bestimmen, ist am bequemsten und erspart die Zeit zum Eintheilen der Peripherie. Man läßt auch wohl Leerbretter (Fig. 89) machen, und steckt die Ribben in die eingeschnittenen Halbkreise a, b, c u. s. w., die, nachdem das Brett weggenommen worden, senkrecht eingeschlagen werden. Diese Anordnung scheint einfach und bequem zu seyn: allein da jede Abtheilung ein solches Leerbrett haben muß, so ist sie, wegen der nöthigen Anzahl derselben, nicht ganz anwendbar, da zu ihrer Verfertigung viel Zeit erfordert wird.

Die Anzahl Ribben, sobald ihre Entfernung von einander ungefähr 1 Fuß betragen soll, kann bei Schanzkörben von verschiedenen Durchmessern nicht gleich sein. Indessen ist soviel zu merken, daß 7 die geringste Anzahl Ribben ist, die man einem Schanzkorbe geben darf. Bekommt der Schanzkorb 2 Fuß Durchmesser, so wissen wir bereits, daß die Entfernung der Ribben von einander $10\frac{2}{5}'' = 10'' 5'''$ ist, die sich siebenmal in der Peripherie herumtragen läßt; bei $2\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser bekommt der Schanzkorb entweder 8 Ribben zu $11'' 5\frac{1}{2}'''$ oder 9 Ribben zu $10\frac{1}{4}''$ Entfernung von einander. Ein Schanzkorb von 3 Fuß Durchmesser bekommt entweder 9 Ribben von $12'' 3\frac{3}{4}'''$ oder 10 Ribben von $10'' 2\frac{3}{4}'''$ Entfernung. Größere Schanzkörbe kommen in der Feldbefestigung nicht leicht vor.

haben, das man während des Einschlagens neben dem Pfahl hält. An diesem Sperrmaaße müssen auch 3 Fuß bemerkt seyn, alsdann dient es auch, um alle Schanzkörbe gleich hoch flechten zu können. Hierauf fängt man mit dem Flechten an, wozu man eben solche Zweige nöthig hat, und welches auf dieselbe Art geschiehet, wie in No. 170, bei der Verfertigung des Flechtwerks, beschrieben worden *). Sobald der Schanzkorb 3 Fuß hoch geflochten ist, so wird der Zuschlag gemacht, genau so wie in No. 164 gezeigt ist. Hierauf wird der Schanzkorb aus der Erde herausgezogen, indem man ihn oben angefaßt und einigemal hin und her bewegt, bis er so lose in der Erde wird, daß er sich leicht ausziehen läßt **). Alsdann kehrt man den Schanzkorb um,

---

*) Einige pflegen zuerst oben einen Kranz zu flechten, um die Ribben dadurch in der gehörigen Stellung zu erhalten. Dieses ist aber bei diesen Schanzkörben, die nicht über 3 Fuß hoch sind, nicht nöthig, und ich habe gefunden, daß das Flechten des Schanzkorbes dadurch sehr aufgehalten wird, vorzüglich, je länger also je besser die Zweige sind.

**) Man pflegt sie zuerst auch auszugraben; dieses erfordert aber mehr Zeit, und man muß für jeden Schanzkorb wieder einen neuen Kreis beschreiben und eintheilen; dagegen man bei dem Ausziehen die einmal für die Ribben eingeschlagenen Löcher wohl zu vier und mehr Schanzkörben benutzen kann, ehe man nöthig hat, sie zuzuschlagen oder eine neue Stelle zu suchen. Ist der Schanzkorb nur einigermaßen fest geflochten, so braucht man nicht zu besorgen, daß er durch das Ausziehen verdorben wird.

und bindet das Flechtwerk, welches vorhin unten war mit Bindweiden fest, wobei dahin zu sehen ist, daß diese Bänder a, b, c (Fig. 90) in den Zwischenräumen der Ribben und ungefähr 3 bis 4 Zoll hoch gemacht werden. Zuletzt wird der Schanzkorb auf die Seite gelegt, und mit einem Faschinenmesser außerhalb abgeputzt, das allemal nach derselben Richtung, nach welcher geflochten ist, geschehen muß. Sollten die Ribben unten ungleich weit herausstehen, daß der Schanzkorb nicht feststehen könnte, so muß man die vorstehenden mit einem großen Fäustel durchtreiben.

201. Zur Verfertigung der Schanzkörbe sind 3 Mann nöthig, sobald die Pfähle zu den Ribben vorräthig sind. Der eine flicht, der andere ästet die Zweige aus, und der dritte ist des erstern Handlanger, der denn auch, so lange dieser noch knieend flechten muß, oder wenn er nachher den Zuschlag macht, Wieden anfertigen kann, deren man zu jedem Schanzkorbe von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser 6 Stück nöthig hat.

Hat man zum Flechten solche Zweige, die nicht erst ausgeästet zu werden brauchen, so kann man sich mit 2 Mann behelfen, wovon der eine flicht und der andere zulangt.

Wenn die Arbeit ununterbrochen fortgehen soll, daß diese Leute die Zweige nicht selbst herbeizuholen brauchen, so muß man bei jedem Schanzkorbe zum Herbeiholen der Zweige noch einen Mann haben, der auch zur Zubereitung der Wieden und zum Abputzen der Schanzkörbe gebraucht werden kann.

Je nachdem nun die Zweige ausgeästet werden müssen oder nicht, würde eine jede Abtheilung aus 4 oder 3 Mann bestehen, die, wenn sie geübt sind, in $\frac{3}{4}$ Stunden einen Schanzkorb fertig machen können. Haben sie aber gar keine Uebung, so brauchen sie dazu 1, auch wohl $1\frac{1}{2}$ Stunde.

Wenn viele Schanzkörbe erfordert und zu ihrer Verfertigung mehrere Abtheilungen angestellt werden, so muß man eine jede derselben zu 4 Mann nehmen; wovon 1 Mann zum Ausästen der Zweige und 1 Mann zum Herbeitragen derselben gebraucht werden. Da ein Mann füglich soviel Zweige herbeitragen kann, als zu drei Schanzkörben erfordert werden; so theilt man die Anzahl, so zum Herbeitragen bestimmt sind, in drei gleiche Theile, wovon das eine Drittel wirklich Zweige herbeiträgt, das andere Drittel noch zum Ausästen angestellt wird, und von dem letzten Drittel die eine Hälfte zur Anfertigung der Wieden, und die andere Hälfte zum Abputzen der Schanzkörbe gebraucht werden.

202. Zum Herbeischaffen der Zweige werden Landfuhren genommen, wovon eine jede zweispännige ungefähr zu zehn oder zwölf Schanzkörben, von oben bemerkten Dimensionen, die gehörige Menge Zweige auf einmal fortschaffen kann. Sobald nun die Anzahl zu verfertigender Schanzkörbe bekannt ist, so kann man daraus leicht die Anzahl Fuhren Zweige ungefähr bestimmen.

Zum Abhauen, Auf- und Abladen der Zweige kann man für jede Abtheilung 1 Mann rechnen.

Da die Anzahl und die Größe der zu verfertigenden Schanzkörbe als bekannt anzusehen sind, so kann man auch sehr leicht (nach Anleitung der ersten Note zu No. 200) die Menge Pfähle zu den Ribben und nach No. 163 die dazu erforderliche Anzahl Arbeiter bestimmen.

Das Handwerkszeug einer jeden Abtheilung besteht in einem Erd- oder Pflockzirkel, zwei Sperrmaßen, wovon das eine der Entfernung der Ribben von einander und das andere der Höhe des Schanzkorbes gleich seyn muß (No. 200 und die erste Note daselbst); einem großen Fäustel; zwei Faschinenmessern und einem Beile.

Da die Faschinenmesser nicht allein bei Verfertigung der Schanzkörbe, sondern bei allen Gelegenheiten sehr leicht verlegt werden, so müssen die Leute einen Pfahl oder Stock in die Erde stecken, und das Faschinenmesser nach jedesmaligem Gebrauch oben einhaken.

203. Sobald nun die zur Deckung der Artillerisien erforderliche Anzahl Schanzkörbe fertig sind, deren man zu einer Bankbatterie von 1 Kanon 6, von 2 Kanons 9, von 3 Kanons 12 Stück u. s. w. nöthig hat, so werden sie bekanntlich auf die Brustwehr gestellt, wie es Fig. 91 zeigt. Die beiden Schanzkörbe a und b kommen ungefähr 2 Fuß auseinander, damit das Rohr des Geschützes den nöthigen Platz hat. Wenn die Schanzkörbe nach dieser Anordnung aufgestellt sind, so werden sie mit Erde gefüllt, und wenn man befürchten sollte, daß sie nicht fest genug stehen sollten, so kann man sie mit den gewöhnlichen Faschinen-Pfählen festpfählen,

die man nach einer schrägen Richtung durch eine Seite der Schanzkörbe durchtreibt.

b. Von der Anordnung und dem Bau der Bankschießscharten.

204. Bekanntlich haben die gewöhnlichen Schießscharten den Nachtheil, daß sie die Brustwehr theils schwächen, und theils ihre Höhe an diesen Stellen vermindern, wodurch nicht allein der feindliche Sturm befördert werden kann, sondern auch hauptsächlich, weil die feindlichen Kugeln, die durch die Schießscharten kommen, den innern Raum einer Verschanzung unsicher machen.

Bei dem Ueberbankfeuern finden diese Nachtheile zwar nicht statt, indessen sind hier das Geschütz und die Artilleristen dem feindlichen Feuer zu sehr ausgesetzt, Ihre Deckung hat man zwar durch auf die Brustwehr gestellten und mit Erde gefüllten Schanzkörbe zu bezwekken gesucht, indessen ist sie dadurch noch bei weitem nicht so bewerkstelligt, als es zu wünschen wäre und als es durch sogenannte Bankschießscharten geschehen kann.

Bankschießscharten sind nichts anders, als ein Bonnet auf der Brustwehr, worin Schießscharten eingeschnitten sind, und wohinter das Geschütz auf einer gewöhnlichen Bank gestellt wird. Die Höhe dieses Bonnets muß von der Crete desselben bis auf die Bank 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß seyn, und es muß in Beziehung auf seine Länge den ganzen Theil der Brustwehr einneh-

men, der durch die desfalls aufgeführte Bank eingenommen wird.

Diese Bemerkungen, die eigentlich in den theoretischen Theil der Feldbefestigung gehören, werden vielleicht nicht überflüßig scheinen, da von der Anordnung der Bankschießscharten, wodurch man nur allein die Vortheile des Ueberbankfeuerns und des Feuerns durch Schießscharten mit einem glücklichen Erfolge mit einander vereinigen kann, bis jetzt zu wenig bekannt ist. Ueberdies da wir im Vorhergehenden den Bau der gewöhnlichen Schießscharten schon abgehandelt haben, und sobald die Anordnungen der Bankschießscharten bekannt ist, so ist in Ansehung des Baues derselben nichts Wesentliches zu bemerken übrig.

Da die Sohle der Bankschießscharten genau in die Krone der Brustwehr fällt, so kann man diesen Bau, wenn die Brustwehr und die Bank ganz fertig sind, erst anfangen; wozu man alsdenn auch genug Arbeiter anstellen kann.

Zu der Anordnung und Einrichtung der Bankschießscharten ist noch hinzuzufügen, daß man jederzeit ein Bankett von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß Breite dahinter aufführen muß, damit dieser Theil der Brustwehr erforderlichen Falls durch die besondere Reserve vertheidigt werden kann. Zugleich müssen wir noch auf das in No. 187 Gesagte aufmerksam machen.

Außerdem, daß die Merlons, sobald sie die obenerwähnte Höhe erhalten, den Artilleristen eine vortreffliche Deckung gewähren, so haben sie noch den Vortheil,

daß sie, wenn die Bankschießscharten in die ausspringenden Winkel der Verschanzung kommen, die Besatzung auf dem Bankette gegen die Enfilade und überdies noch dergestalt decken, daß sie nur die Schüsse der ihnen geradeüber stehenden Feinde zu fürchten haben.

Anmerkung.

Es giebt zwar noch mehrere Arten und Vorschläge, so die Deckung der Artilleristen beim Geschütze bezwecken; indessen da sie den vorerwähnten, sowohl in Ansehung ihrer Vorzüglichkeit als auch ihrer Anwendbarkeit weit nachstehen, so habe ich sie ganz übergangen, zumal da zu ihrer Verfertigung nichts Wesentliches hinzuzufügen ist, sobald man ihre Einrichtung kennt, wovon in der Feldfortifikation das Wissenswürdigste anzutreffen ist.

Sechstes Kapitel.

Vom Bau einer Verschanzung, wobei man sich rückwärts einschneidet.

205. Hierbei können im Ganzen nur diejenigen Anweisungen und Regeln gelten, die wir für den Bau gewöhnlicher Verschanzungen kennen gelernt haben. Wir werden daher, um uns desto kürzer fassen zu können, nur diejenigen Anordnungen anführen, wodurch sich dieser Bau von jenem unterscheidet.

Nachdem man die Verschanzung abgesteckt, also die End- und Winkelpunkte A, B, C, D, E der Cretenlinien (Tab. VIII. Fig. 92.) durch Stangen bemerkt hat, so trägt man die ganze Anlage der innern Böschung der Brustwehr von g nach a hereinwärts (Fig. 93.), und zwar, wie sich von selbst versteht, auf die Cretenlinie senkrecht und an den Endpunkten einer jeden Seite der Verschanzung. Parallel mit der innern Böschungslinie der Brustwehr, in einer Entfernung von 10 bis 12 Fuß, wird die Linie F, G, H, I, K (im Profile Fig. 93. b) abgesteckt, wodurch die Breite des Grabens hinter der Brustwehr bestimmt wird.

Hierauf muß man nach den bekannten Grundsätzen der Feldbefestigung, in allen Winkelpunkten der Verschanzung, die Höhe gh (Fig. 93.) der Brustwehr über

den gewachsenen Boden, oder über den Punkt g, so bestimmen, daß, wenn vor der Brustwehr kein Graben kommt, das Commandement des Punktes h über den d, also kd nicht unter 5 Fuß 6 Zoll ist. Kommt vor der Brustwehr aber ein Graben drsm, so muß die Höhe hg so bestimmt werden, daß das Commandement der Crete h über die Contrescarpe m, also lm nicht unter 5 Fuß 6 Zoll wird. Alsdann geht man längs dem Fuße der Brustwehr, oder, wenn ein Graben vorgelegt wird, längs der Contrescarpe, um zu sehen, ob kein Theil der Verschanzung von irgend einem Punkte aus enfilirt werden kann, welches bei ungleichem Boden wohl der Fall sein könnte; alsdann verbessert man die auf die vorhin gezeigte Art bestimmten Höhen. Sollte die Verschanzung von vorliegenden Höhen nachtheilig dominirt werden können, so wird die Höhe der Brustwehr nach den bekannten Gründen des Defilements bestimmt.

206. Sobald nun die innere Höhe der Brustwehr bestimmt, und an den in den End- und Winkelpunkten der Verschanzung stehenden Stangen bemerkt worden, so wird die untere Breite der Brustwehr abgesteckt, und die bemerkten Linien werden tracirt. Hierauf wird die äußere Höhe der Brustwehr bestimmt, und zwar muß die Abdachung der Krone der Brustwehr so angeordnet werden, daß kein Mensch, ohne hinlänglich gesehen und beschossen werden zu können, sich der Brustwehr nähern kann; also ergiebt sich die äußere Höhe der Brustwehr durch die Größe der Abdachung, und muß an den in den Winkelpunkten der äußern Cretenlinie eingesteckten Pfäh-

len oder Stäben bemerkt werden. An den Endpunkten A und E der Brustwehr kann man sowohl die innere, als äußere Höhe der Brustwehr so annehmen, als sie an den Winkelpunkten B und D bestimmt worden.

Kommt vor der Brustwehr ein Graben, daß man sich also rück- und vorwärts einschneidet, so müssen die Berme und die obere Breite des Grabens abgesteckt und tracirt werden, und die Abdachung der Krone der Brustwehr wird in diesen Fällen so angeordnet, daß ihre Verlängerung an der Contrescarpe, und wenn ein Glacis noch vorgelegt wird, an der Crete desselben einschneidet. Kommt zwischen der Brustwehr und dem Graben keine Berme, so wird dennoch eine abgesteckt und tracirt, nach geendigtem Bau aber abgestochen. (Nro. 93. und 94.)

207. Nachdem nun diese Anordnungen gemacht und die Profile aufgestellt sind, so kann man mit dem Bau der Brustwehr selbst anfangen.

Kommt vor der Brustwehr kein Graben, so stellt man die Arbeiter im Graben hinter der Brustwehr in Entfernung von 4 Fuß von einander an, deren Anzahl alsdann durch die mittlere Länge desselben bestimmt wird. Uebrigens ist hierbei größtentheils alles das zu befolgen, was in No. 91 und folg. bemerkt worden.

Sobald dieser Graben eine solche Tiefe erlangt hat, daß hf der Vertheidigungshöhe gleich ist, so läßt man mit dem Weitergraben einhalten, und tracirt die untere Breite co des Banketts, nachdem man die innere Böschung ef der Brustwehr dort, wo das Bankett abgesteckt wird, gehörig bemerkt hat. Alsdann läßt

man den noch übrigen Theil des Grabens ausgraben, bis hc die gehörige Höhe der Brustwehr hat, worauf denn die Böschung bp escarpirt und die Sohle des Grabens geebnet wird. Die Anlage bq der Böschung bp darf nicht geringer als die Tiefe qp sein, damit man diese Böschung allenfalls noch herauf- und herunter-steigen kann.

208. Sollen die Böschungen der Brustwehr bekleidet werden, so fängt man in diesem Falle, wenn nemlich kein Graben vor der Brustwehr kommt, mit der äußern Böschung zuerst an, und zwar, sobald Erde genug aus dem Graben geworfen ist, und durch die auf der Brustwehr angestellten Arbeiter, deren Anzahl nach No. 111. bestimmt werden kann, gehörig verzogen worden.

Mit der innern Böschung der Brustwehr fängt man erst, nachdem der Graben fertig ist, an, und zwar gewöhnlich von der Oberfläche ag des Erdreichs, wobei man von dem Punkt a ungefähr 3 Zoll abbleiben muß, damit die Bekleidung der innern Böschung eine gehörig feste Grundlage behält. Ist das Erdreich nicht so fest, daß man diesen Theil ae ohne Bekleidung lassen kann, so muß man gleich vom Bankett zu bekleiden anfangen.

Wenn man noch Zeit und Bekleidungsmaterialien übrig hat, so kann man die Böschung des Banketts ebenfalls bekleiden, die aber so flach werden muß, daß man bequem auf- und absteigen kann.

209. Wird die Verschanzung auch zur Vertheidigung für Artillerie eingerichtet, und soll das Geschütz

über Bank feuern, so muß die Bank gleich mit tracirt und beim Ausgraben der Erde ausgespart werden, worauf man erforderlichen Falls nachher so viel Erde aufwerfen kann, bis die Bank ihre gehörige Höhe hat. Sollen die Böschungen bekleidet werden, so fängt man damit gleich vom Fuße der Bank an, und man kann diese gleich um die Dicke der Bekleidung kleiner traciren, damit man nachher von den Seiten nichts abzustechen nöthig hat.

Werden Schießscharten eingeschnitten oder sonstige Anordnungen getroffen, die mit den Einrichtungen zur Vertheidigung mit Geschütz vereinbar sind, so ist hierbei alles das zu merken, was im fünften Kapitel davon bemerkt worden.

210. Ist man mit der Verschanzung nun so weit fertig, und ist noch Zeit übrig, so muß man im innern Raume noch das Stück Erde F, G, H, I, K, F, (Fig. 92.) bis auf die ganze Tiefe des Grabens hinter der Brustwehr abstechen, damit der ganze innere Raum der Verschanzung gehörig defilirt ist. Diese Erde wird zwar keine besondere Bestimmung haben, daher man sie zur Ausfüllung nahe liegender Vertiefungen gebrauchen, oder an der Rückseite der Kehllinie en Glacis aufwerfen oder ganz und gar vertheilen kann. Um bequem in die Schanze aus- und eingehen zu können, so wird ungefähr in der Mitte der Kehllinie eine Rampe cabd hinuntergeführt.

211. Soll auch vor der Brustwehr ein Graben drsm (Fig. 93.) gemacht werden, so müssen hier gleich

Arbeiter

Arbeiter mit angestellt werden, so die Erde auf den Platz, wo die Brustwehr hinkommen soll, werfen, wobei alle die in No. 91. gegebenen Anweisungen zu befolgen sind. Die Erde, die man aus dem Graben übrig behält, welches beim Einschneiden allemal der Fall ist, weil ein Theil der Brustwehr aus gewachsenem Boden besteht, wird an der Contrescarpe en Glacis aufgeworfen. Die Grabensohle rs wird mit dem Bergabhange jederzeit parallel geführt, damit der Graben überall einerlei und die gehörige Tiefe bekomme.

In Ansehung der Bekleidung der Brustwehrböschungen kann man mit beiden zugleich, aber nicht eher damit anfangen, bis schon die gehörige Erde zur Brustwehr aufgeworfen ist. Eine solche Verschanzung wird dann bald fertig, weil von zwei Seiten Erde zur Brustwehr aufgeworfen wird, und viele Arbeiter zugleich angestellt werden können.

Soll ein solches Werk in der kürzestmöglichsten Zeit beendigt werden, so kann man zur Erdarbeit auf jede zwei Schritt Verschanzungslänge drei Arbeiter rechnen, wovon zwei Drittel zur Verfertigung des vor und hinter der Brustwehr liegenden Grabens, und die übrigen zum Bau der Brustwehr angestellt werden. Die Arbeiter kommen alsdann, sowohl im Graben als auch auf der Brustwehr, ungefähr vier Schritt auseinander. Wir haben zwar in diesem Fall auf der Brustwehr noch einmal so viel Arbeiter, als bei dem Bau einer Verschanzung, wobei man sich nicht rückwärts einschneidet; hingegen haben sie auch, da sowohl

vor als hinter der Brustwehr ein Graben kommt, noch einmal so viel Erde zu verziehen.

In den Fällen, wo man keinen Graben vor die Brustwehr legt, pflegt man statt dessen Wolfsgruben anzulegen, und man kann hier die gewöhnliche Anzahl Reihen verdoppeln, um dem angreifenden Feinde den Sturm auf die Verschanzung desto mehr zu erschweren, und den todten Winkel vor der Brustwehr unschädlich zu machen.

Siebentes Kapitel.

Vom Bau der Brücken über den Graben.

212. Gemeiniglich läßt man bei Redouten und den übrigen geschlossenen Verschanzungen queer durch den Graben einen Damm Erde stehen, der 3 oder 8 bis 10 Fuß breit wird, je nachdem er bloß von Truppen oder auch von Geschütz passirt werden soll. Diese Anordnung ist aber, zumal bei Redouten sehr gefährlich, weil der Feind einen förmlichen Uebergang über den Graben findet, den er forciren oder dessen er sich bedienen kann, um die Verschanzung zu überrumpeln.

Es ist daher besser, daß man gewöhnliche Laufbrücken über den Graben führt, die zu jeder Zeit abgenommen werden können. Ist eine geschlossene Verschanzung bloß zur Vertheidigung für Infanterie eingerichtet, so ist es hinlänglich, wenn man über den Graben eine Bohle legt, oder daß man in der Verschanzung

eine Leiter hat, deren sich die Leute zur Passage über den Graben bedienen, die aber niemals im Graben stehen bleiben darf, sondern jederzeit wieder in die Schanze hereingezogen werden muß.

Soll über den Graben einer geschlossenen Verschanzung auch Geschütz gebracht werden können, so muß man darüber ein paar Balken 7 bis 8 Fuß auseinander, und quer über diese Balken starke Bohlen dicht neben einander legen, damit das Geschütz sicher hinüber gefahren werden kann. Sobald das Geschütz in die Verschanzung hineingebracht ist, so muß diese Brücke wieder abgenommen und das Material in die Schanze gebracht werden, damit sich der Feind ihrer nicht bei nächtlichen Angriffen oder bei Ueberrumpelungen bedienen kann. Zur Passage der Truppen werden alsdann nur eine oder ein paar starke Bohlen über den Graben gelegt, die vor Dunkelwerden weggenommen werden müssen; oder sie bedienen sich einer Leiter, wenn der Graben mit keinen Hindernissen versehen ist, die diese Passage erschweren.

Wenn die Balken zur Brücke für das Geschütz über den Graben gelegt sind, so müssen sie vorne und hinten auf beiden Seiten durch dicht daneben eingeschlagene Pfähle befestigt werden, damit sie in dieser Lage erhalten und durch das Geschütz sicher passirt werden können. Sowohl vor als hinter der Brücke muß die Erde bis an die Bohlen en Rampe aufgeworfen und festgestampft werden, damit das Geschütz leicht hinüber gebracht werden kann.

Achtes Kapitel.

Verfertigung der in der Feldbefestigung gewöhnlichen Hindernißmittel.

213. Man wird hier nur vorzüglich die Verfertigung derjenigen Hindernißmittel finden, die im Felde am gewöhnlichsten sind, und wozu man keine förmliche Handwersleute nöthig hat. So sind z. B. Spanische Reuter ein Hindernißmittel, zu deren Verfertigung Zimmerleute erforderlich sind. In solchen Fällen ist es hinlänglich, wenn man die Einrichtung und die Maaße dazu kennt, um den Arbeitsleuten hierin die gehörige Anweisung geben zu können. Eben so würde es überflüßig seyn, die Verfertigung eines Vorgrabens zu beschreiben, da sie mit der eines Grabens vor der Brustwehr einerlei ist; nur ist in Ansehung der Anordnung Einiges zu erinnern, so aber bloß Gegenstände der Theorie sind.

A. Von Verfertigung der Wolfsgruben; dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

214. Die Wolfsgruben (Tab. VIII.) kommen bekanntlich 12 bis 20 Fuß vom äußern Grabenrande.

Gewöhnlich werden sie rund und gehen unten spitz zu, so daß sie die Gestalt eines umgekehrten Kegels bekommen. Ihr Durchmesser ist 4 bis 5 Fuß, und ihre Entfernung von Mitte zu Mitte beträgt 6 bis 7 Fuß, so daß jede Wolfsgrube 2 Fuß von der andern entfernt ist. Wenn sie dem Feinde ein Hinderniß seyn sollen, so dürfen nicht weniger als drei Reihen hinter einander gelegt werden, und die Wolfsgruben jeder Reihe kommen hinter die Zwischenräume der vorliegenden.

Um sie im Felde zu construiren, so spanne man vor jeder Seite der Verschanzung mit dem äußern Grabenrande parallel und 16 bis 20 Fuß davon entfernt eine Schnur a b (Fig. 94) aus, und vor den Rundungen beschreibe man den Bogen a r k, der mit dem äußern Grabenrande zugleich beschrieben werden kann. Auf diese Linie trage man nun, so oft es angeht, die Entfernung von 6 Fuß, bemerke diese Punkte durch kleine Pfähle, und beschreibe mittelst gleichseitiger Dreiecke die Mittelpunkte der Wolfsgruben der zweiten und dritten Reihe. Bei den Rundungen kommen diese Mittelpunkte etwas weiter von einander, welches sich nach den Entfernungen derselben in der vorhergehenden Reihe richtet.

Aus jedem der bemerkten Mittelpunkte beschreibt man alsdann Kreise von 2 Fuß Halbmesser. Bei den Rundungen muß der Halbmesser der Wolfsgruben so bestimmt werden, daß ihre Entfernung von einander, wie bei den übrigen, 2 Fuß wird.

Diese Kreise werden nun zuerst tracirt, wobei die äußere Seite der Trace ungefähr dieselbe Böschung be-

kommt, die man den Wolfsgruben zu geben gedenkt. Der aus der Trace ausgestochene Rasen wird dicht um die Wolfsgrube, mit der grünen Seite unten, gelegt, wodurch ein erhöheter Rand entstehet, dessen Zwischenräume mit den übrigen von der Wolfsgrube gestochenen Rasen ausgefüllt werden. Durch diesen Rand wird die hier aufgeworfene Erde verhindert, in die Wolfsgrube zurückzufallen.

Nachdem nun alle Wolfsgruben tracirt sind, so tritt der Arbeiter, der zur Verfertigung einer Wolfsgrube angestellt ist, auf die Mitte derselben, und gräbt sich förmlich ein. Die ausgegrabene Erde wirft er am Rande der Wolfsgrube auf, und schlägt sie von Zeit zu Zeit mit dem Spaden fest. Hauptsächlich müssen die Arbeiter dahin angewiesen werden, daß sie den Wolfsgruben einerlei Böschung geben, weil sie sonst schief und unter sich ungleich tief werden.

Sollte sich die Erde am Rande der Wolfsgruben zu sehr anhäufen, daß man sie etwa näher wie 2 Fuß zusammenlegte, oder ihnen eine ansehnlichere Tiefe geben wollte, so muß man anfangs die ausgegrabene Erde wegwerfen und nur späterhin auf die Zwischenräume legen, welches von der Beurtheilung desjenigen, der sie anordnet, abhängt.

Eine solche Wolfsgrube wird ungefähr in drei Stunden fertig, und da man zu jeder einen Mann anstellen kann, so können sie alle zugleich und in derselben Zeit angefertigt werden.

Zuletzt wird dann in jeder Wolfsgrube ein 5 Fuß

langer Pfahl fest eingeschlagen, oder mit einem Stampfer eingerammt, der dann mit einem Schneidemesser oben zugespitzt wird. Auf den Zwischenräumen der Wolfsgruben werden ebenfalls $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß lange Pfähle eingeschlagen und nachher zugespitzt, um dem Feinde das Durchdringen möglichst zu verhindern *).

B. Von der Verfertigung einer Palissadirung und von dem Fraisiren; dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

a. Von Verfertigung der Palissaden und Sturmpfähle.

215. Palissaden und Sturmpfähle sind entweder gespaltene oder ganze Baumstämme von 8 bis 10 Fuß Länge und 4 bis 6 Zoll Durchmesser. Der Unterschied zwischen Palissaden und Sturmpfählen besteht bloß in der Verschiedenheit ihrer Anwendung.

Die Verfertigung derselben, sobald man eine hinlängliche Anzahl Bäume antrifft, die ungefähr 4 bis

---

*) Man hat in der Feldbefestigung auch viereckige Wolfsgruben, die aber mühsamer zu machen und unzulänglicher sind, als die runden, daher man sich ihrer nicht mehr bedient. Höchstens trifft man noch Zeichnungen von ihnen an. Hier ist indeß nur die Rede von den gewöhnlichen viereckigen Wolfsgruben; wenn sie aber so angeordnet werden, wie in der Feldfortifikation vorgeschlagen wird, so sind sie allerdings eben so zulänglich und noch besser, als die runden, jedoch der mühsamern Verfertigung wegen vielleicht weniger anwendbar.

6 Zoll Durchmesser haben, ist mit gar keinen Schwierigkeiten verknüpft. Diese Bäume werden gefällt, von 10 zu 10 Fuß, vom Stamm angerechnet, durchgehauen oder gesägt, und oben angespitzt. Muß man auch stärkere Bäume fällen lassen, so werden solche, die nicht über 1 Fuß stark sind, nur einmal, und die stärkern ins Kreuz gespalten.

Bei 4 bis 6 Zoll starken Bäumen braucht man 2 Mann zum Fällen und Durchsägen der Bäume, und 2 Mann zum Anspitzen; bei den stärkern aber muß man noch 3 Mann zum Spalten haben. Da 2 Mann in jeder Stunde, wenn sie scharfe Aexte haben und geübt sind, sehr bequem vier 1 Fuß starke Bäume fällen, ästen und dreimal durchsägen können, und da ein solcher Baum 8 bis 10 Palissaden giebt, so werden diese 7 Mann alle Stunden 32 bis 40 Palissaden fertig machen können; vorausgesetzt, daß das Holz sich gut fällen und kloben läßt. Von Eichenholz kann man ungefähr $\frac{3}{4}$ so viel Palissaden und Sturmpfähle machen, als von Nadelholz.

b. Vom Setzen der Palissaden.

216. Sobald nun diese Palissaden auf den Bauplatz, durch die dazu beorderten Leute, wovon jeder deren 2 Stück tragen kann, oder durch Fuhren gebracht worden, so werden sie neben einander an der Rückseite und längs derjenigen Linie ab (Tab. VIII. Fig. 96.) gelegt, nach welcher sie gesetzt werden sollen (P. Fig. 96.). Diese Linie muß also schon vorher

tracirt, 1 Fuß breit und so tief, wie die Palissaden in die Erde gesetzt werden sollen, gegraben sein.

In diesen 2 bis 2½ Fuß tiefen Graben werden dann, von 25 zu 25 Fuß, ungefähr 4 Fuß lange Pfähle senkrecht eingeschlagen, und dicht daneben eine Palissade gesetzt (a b Fig. 95.), worauf dann dieser Pfahl, der ein Stück von einer Latte sein kann, an die daneben gestellte Palissade an zwei verschiedenen Orten festgenagelt wird, damit sie, ohne von Jemandem gehalten zu werden, stehen kann. Auf der Spitze dieser Richtungs-Palissaden r, s, t muß vorher ein Nagel bis auf ½ Zoll tief eingeschlagen sein, woran man einen Bindfaden befestigt, der von einer Spitze der Richtungs-Palissaden zur andern gehörig angespannt wird, damit man die übrigen Palissaden in die gehörige Richtung bringen kann.

Zwischen diesen Richtungs-Palissaden werden nun die übrigen 2 Zoll weit von einander so gestellt, daß sie lothrecht, an der innern Seite gut gerichtet stehen, und mit den Spitzen an den vorhin ausgespannten Bindfaden reichen.

Das Setzen der Palissaden, wenn die Leute darin gehörig angelernt sind, geht sehr rasch; dagegen man auch sehr viel Zeit damit zubringen kann, wenn es die Leute nicht verstehen, und Niemand da ist, der es ihnen zeigen kann. Derjenige, der die Palissaden setzt, muß den kleinen Graben c d a b (Fig. 96.), worin die Palissaden gestellt werden, zwischen seinen Füßen behalten: er setzt alsdann die ihm zugelangte Palis-

sade mit der Spitze, in Beziehung auf seine Stellung, etwas nach der Seite cd des kleinen Grabens überhängend, und unten dicht an die andere Seite ab, biegt die Spitze alsdann an den ausgespannten Bindfaden, und läßt unter der Palissade, wenn es nöthig ist, so viel Erde wegnehmen oder hinzuwerfen, bis sie an den Bindfaden reicht. Hierauf dreht er die Palissade bis auf 2 Zoll an die vorhergehende, und so, daß sie mit dieser in der Höhe seines Auges, mit der innern Seite der übrigen gerichtet ist.

Damit die zuletzt und vorne dicht an die Seite ab des kleinen Grabens gestellten Palissaden einige Minuten lang allein stehen können, so steckt man schräge dahinter, aber an den Palissaden fest anliegend, einen Pfahl mn (Fig. 95.), der vor den zuletzt gesetzten nicht hervorragen darf, weil er sonst beim Setzen der folgenden im Wege sein würde.

Sobald nun 10, 12, oder mehrere Palissaden auf diese Art gesetzt worden, so wird unten an der inwendigen Seite eine Latte hk gegengenagelt, der kleine Graben zugeworfen, und die Erde darin festgestampft. Alsdann wird oben an der inwendigen Seite, ungefähr 2 bis 3 Fuß unter der Spitze, eine andere Latte cd gegengenagelt, damit sie der Feind nicht einzeln ausreißen und nur mit Mühe trennen kann.

Wenn es möglich ist, so müssen die Nägel, womit die Latten an die Palissaden genagelt werden, so lang sein, daß sie ganz durchgehen, und auf der andern Seite umgebogen werden können, weil man sie

sonst doch von der Latte mit einiger Anstrengung losreißen kann.

Beim Festnageln der Latte ist noch zu beobachten, daß allemal vorgebohrt werden muß, damit der Nagel besser zieht. Die Palissaden müssen beim Nageln von der andern Seite gegengedrückt werden.

217. Wenn man Palissaden vorne überhängend setzen will (Fig. 97.), so erhält die äußere Seite ab des kleinen Grabens eine der Neigung der Palissaden gleiche Böschung. Außerhalb des kleinen Grabens, dicht am Rande, wird eine Schwelle s gelegt, deren nach dem Graben zugekehrte Seite so behauen sein muß, daß sie mit der Böschung ab des Grabens Eine Fläche ausmacht. Hierauf werden an der andern Seite der Schwelle von 8 oder von 10 zu 10 Fuß Pfähle sp eingeschlagen, und an die Schwelle sehr gut festgenagelt, damit diese eine hinlänglich feste Lage bekommt.

In Ansehung der Tiefe des kleinen Grabens ist zu bemerken, daß die Palissaden 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß in die Erde kommen, und eine solche Neigung erhalten, daß ihre Spitze 5 Fuß über dem Erdboden steht, wodurch die Böschung des Grabens bestimmt wird.

Auch hier werden von 25 zu 25 Fuß die sogenannten Richtungs-Palissaden gesetzt, die sogleich auf der Schwelle aufgenagelt werden müssen, und deren Spitzen man durch gehörig angespannte Bindfäden mit einander verbindet. Zwischen diesen werden dann die übrigen Palissaden so gelegt, daß sie 2 Zoll auseinander und mit den Spitzen an den ausgespannten Bindfaden

kommen; alsdann wird eine jede auf der Schwelle festgenagelt, wozu man solche Nägel haben muß, daß diese wenigstens noch 1½ Zoll mitgefaßt wird.

Damit diese Palissaden nicht einzeln niedergebogen werden können, so wird unten eine Latte l aufgenagelt, welches auch oben bei P. geschehen muß, worauf dann der Graben zugeworfen und die Erde darin festgestampft wird.

218. Zum Setzen der Palissaden, sobald der kleine Graben fertig ist, und die Palissaden an der Rückseite desselben gehörig gelegt sind, werden 8 Mann erfordert. Der eine langt sie zu, einer setzt sie, einer bohrt die Löcher vor, einer nagelt die Latte fest, einer drückt die Palissade auf der andern Seite beim Nageln gegen, und einer ist mit einem Spaden beim Setzer, um aus dem Graben Erde wegzunehmen, oder welche hineinzuwerfen; die übrigen zwei Mann werfen den Graben wieder zu, und stampfen die Erde darin fest.

219. Das Handwerkszeug zum Setzen der Palissaden ist: ein Bohrer, ein Hammer, zwei Spaden, ein Stampfer, ein großer Fäustel.

Die Nägel, die man zum Befestigen der Palissaden nöthig hat, müssen in den Feldschmieden und den Schmieden der umliegenden Ortschaften gemacht werden, wozu man die Maaße angeben muß; einige müssen 1½ Zoll länger sein, als die Palissaden dick sind, damit sie auf der andern Seite durchgehen; andere, die zum Befestigen der untern Latte gebraucht werden, brau-

chen nur 2 Zoll lang zu sein; von beiden hat man ungefähr gleich viel nöthig, und man kann von jeder Sorte auf 5 Palissaden 6 Nägel rechnen. Bei den gesenkten Palissaden, die dreimal genagelt werden, braucht man von den längern doppelt so viel, als von den 2 Zoll langen, indem sie auf der Schwelle mit den längern aufgenagelt werden müssen.

220. Bei Bestimmung der Zeit, die zum Setzen der Palissaden erfordert wird, kommt es sehr darauf an, wie oft sie genagelt werden; denn die überhängenden Palissaden erfordern mehr Zeit zum Setzen, als die lothrecht stehenden. Man kann ungefähr annehmen, daß jede Abtheilung alle Stunden ungefähr 25 Stück lothrecht stehender, und 15 bis 20 Stück überhängender Palissaden setzen kann.

Nehmen wir die Palissaden zu 4 Zoll dick an, und ihre Entfernung von einander zu 2 Zoll, so würde jede Abtheilung alle Stunden ungefähr 8 bis 10 oder 12 Fuß Palissadirung machen, je nachdem die Palissaden überhängend oder lothrecht gesetzt werden sollen. Stellt man nun von einer Richtungspalissade zur andern, also in Entfernungen von 25 Fuß, eine Abtheilung an, so würde die lothrechte Palissadirung in 2 Stunden, und die überhängende in ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunde fertig sein können.

221. Wenn man eine doppelte Palissadirung machen will, die zugleich zur Vertheidigung für Infanterie eingerichtet sein soll, z. B. einen Tambour, Caponieren im Graben u. dergl., so muß der kleine Graben, worin die Palissaden gesetzt werden, $1\frac{1}{2}$ Fuß breit

sein. Hierauf setzt man eine Reihe lothrecht stehender Palissaden, so wie im Vorhergehenden beschrieben worden, und dicht hinter die Zwischenräume derselben kommt eine zweite Reihe oben nicht zugespitzter und nur 8 bis 8½ Fuß langer Palissaden, die 6 Fuß über der Erde herausstehen müssen.

Jede Abtheilung Arbeiter zum Setzen einer doppelten Palissadirung muß 2 Mann stärker sein, als in No. 218, wovon der eine die oben abgestumpften Palissaden zulangt, und der andere sie setzt. Eine solche Abtheilung besteht also im Ganzen aus 10 Mann, die ebenfalls alle Stunden ungefähr 12½ Fuß Palissadirung machen werden. (No. 220.)

Diese oben abgestumpften Palissaden werden ebenfalls wie P (Fig. 96.) an der Rückseite des kleinen Grabens vertheilt, und müssen jederzeit unter die gewöhnlichen, also eher als diese, hingelegt werden, damit sie, wenn die Palissaden oben weggenommen und gesetzt sind, frei liegen bleiben.

222. Sobald nun ungefähr 25 Palissaden der vordern Reihe gesetzt sind, so wird an der ersten und letzten von diesen, an der inwendigen Seite, in einer Höhe von 6 Fuß über dem Erdboden ein kleiner Nagel eingeschlagen, woran ein Bindfaden ausgespannt wird, um die Palissaden der zweiten Reihe oben geradlinig setzen zu können.

Wenn diese Palissadirung genagelt wird, so wird eine Latte nm (Fig. 98.) oben auf die Palissaden der zweiten Reihe und dicht an die Palissaden der

ersten Reihe gelegt, und auf diese Art festgenagelt, damit beide Reihen gehörig und durch Eine Latte mit einander verbunden und befestigt werden können. Die Nägel, womit die Latte an den vordern Palissaden genagelt wird, müssen lang sein, damit sie durchgehen, und auf der andern Seite umgeboger werden können. Zu mehrerer Festigkeit kann man noch unten an den Palissaden der zweiten Reihe eine Latte gegennageln.

223. Da eine solche Palissadirung zur Vertheidigung für Infanterie eingerichtet wird, so muß dahinter ein Bankett so hoch aufgeführt werden, daß die Vertheidigungshöhe 4 Fuß 6 Zoll bleibt. Stehen demnach die Palissaden der zweiten Reihe 6 Fuß aus der Erde, so wird das Bankett $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch. Dieses Bankett wird, nachdem die Palissadirung fertig ist, durch dieselben Leute aufgeführt, die zum Setzen der Palissaden gebraucht worden. Das Handwerkszeug jeder Abtheilung muß demnach um 8 Spaden vermehrt werden, und besteht alsdann im Ganzen aus 10 Spaden, 2 Bohrern, 2 Hammern, und 1 Stampfer oder Strempel.

c. Vom Legen der Sturmpfähle.

224. Sobald man eine Palissadirung aufzuführen versteht, so ist das Legen der Sturmpfähle mit weiter keinen Schwierigkeiten verknüpft.

Wenn man mit der Bekleidung der äußern Böschung der Brustwehr überall bis zu der Höhe gekommen ist, in der man die Sturmpfähle legen will, so muß sie oben sehr gut ausgeglichen werden, damit keine

Erhöhungen und Vertiefungen darin vorkommen, und die Sturmpfähle sehr gut gerichtet werden können. An der Crete dieser Bekleidung wird dann, der ganzen Länge nach, eine Schwelle s gelegt (Tab. IX. Fig. 99. und 100.), deren obere Fläche entweder horizontal oder vorne gesenkt ist, je nachdem die Sturmpfähle eine von diese beiden Lagen haben sollen. Die Schwelle wird verankert, indem man dicht dahinter einen Pfahl p (Fig. 101) von ungefähr 3 Fuß Länge bis auf eine Tiefe einschlägt, daß er noch einige Zoll über der Schwelle herausteht, worauf er dann an der Schwelle angenagelt wird. Gerade dahinter in der Brustwehr wird ein zweiter Pfahl q eingeschlagen, und beide werden durch eine starke Wiede mit einander verbunden. Auf diese Art werden alle einzelne Stücke der Schwelle an beiden Enden verankert, und sollte man nicht viel Zeit übrig haben, so kann man allenfalls den Ankerpfahl q weglassen. Alsdann wird die Erde hinter der Schwelle, bis an die obere Fläche derselben, ausgeglichen und festgetreten oder gestampft, worauf man denn die Richtungs-Sturmpfähle legt, an deren Spitze vorher ein kleiner Nagel eingeschlagen werden muß, um daran einen Bindfaden befestigen und ausspannen zu können.

Die ersten Richtungs-Sturmpfähle a und g b (Fig. 99.) werden dicht an die Rundung und auf die Linien g h und c d der Verschanzung unter etwas stumpfen Winkel gelegt, damit die übrigen Sturmpfähle in der Rundung vorn nicht zu weit auseinander kommen. Bei den einwärtsgehenden Winkeln einer Verschanzung wer-

den

den die Richtungs-Sturmpfähle d und f auf die Verschanzungslinie senkrecht und so gelegt, daß sie mit ihren Spitzen vorne zusammenstoßen. Sobald nun an den Endpunkten jeder Seite der Verschanzung die Richtungs-Sturmpfähle gelegt und auf der Schwelle festgenagelt sind, so werden dazwischen, in Entfernungen von 25 Fuß von einander, die übrigen Richtungs-Sturmpfähle gelegt, und ihre Spitzen zwischen die der beiden äußersten eingerichtet, indem man auf diese Art die Richtung derselben am bequemsten und kürzesten bewerkstelligen kann. Hierauf werden sie auf der Schwelle festgenagelt, und von der Spitze des einen Richtungs-Sturmpfahles zum andern, ausgenommen in der Rundung, wird ein Bindfaden ausgespannt, der schon vorher lose daran gehängt sein muß.

Bei Verschanzungen, die Seiten-Vertheidigung haben, darf die Spitze m der Sturmpfähle (Fig. 100) nicht über den Fuß B der Böschung des Grabens herüberreichen, sondern ein daran gehängtes Loth muß darin einschneiden, damit die Wirksamkeit der Seiten-Vertheidigung durch die Sturmpfähle nicht vermindert werden kann, indem der Feind im Graben sonst darunter Schutz finden würde.

Bei Redouten können die Sturmpfähle zwar weiter herüberreichen, jedoch darf die obere Breite des Grabens dadurch nicht zu sehr verengt werden, weil man sonst den Uebergang darüber erleichtern würde. Uebrigens müssen die Sturmpfähle $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß in die Brustwehr hineingelegt werden.

225. Wenn die Sturmpfähle gelegt werden sollen, so müssen sie neben einander auf der Brustwehr mit der Spitze nach dem Graben zu bei der Hand liegen, damit sie nur bloß vorgeschoben werden dürfen. Während dem, daß man mit dem Legen derselben beschäftigt ist, muß mit dem Bau der Brustwehr, ausgenommen mit dem Bekleiden der innern Böschung, eingehalten werden, und man kann die auf der Brustwehr angestellten Arbeiter zu den Sturmpfählen anstellen, daher man keine Vermehrung von Arbeitern dazu nöthig hat.

Sobald nun diese und in der vorigen Nummer bemerkten Anordnungen getroffen, die Richtungs-Sturmpfähle gelegt und befestigt sind, so werden die übrigen so dazwischen gelegt, daß sie mit der Spitze an den ausgespannten Bindfaden gleich weit, ungefähr 2 Zoll, auseinander und mit der größten Fläche auf der Schwelle zu liegen kommen. Da die Sturmpfähle, vorzüglich in den Rundungen, nicht mit einander parallel kommen, so bedarf es einige natürliche Geschicklichkeit und etwas Augenmaaß, um sie gehörig legen zu können. Wenn die Rundung mit einem kleinen Halbmesser beschrieben ist, und die an den Endpunkten derselben gelegten Richtungs-Sturmpfähle nicht genug mit den Spitzen zusammen kommen, so wird man die Sturmpfähle zuweilen hinten etwas behauen müssen, wenn sie vorne nicht zu weit auseinander kommen sollen. Ein jeder Sturmpfahl wird dann auf der Schwelle aufgenagelt, wozu man Nägel haben muß, die ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll länger als die Sturmpfähle dick sind, seyn müssen, damit

die Schwelle um so viel noch mit gefaßt werden kann. In den einwärtsgehenden Winkeln werden kürzere Sturmpfähle so gelegt, wie es die 99ste Figur zeigt, damit in der Ecke keine Oeffnung bleibt, deren sich der Feind zur Ersteigung der Brustwehr bedienen könnte.

Zu mehrerer Befestigung wird noch hinten auf den Sturmpfählen eine Latte l (Fig. 100) aufgenagelt, wozu man etwas kürzere ungefähr 3 Zoll lange Nägel gebrauchen kann. Haben die Sturmpfähle viele Ecken oder sind sie nicht recht gerade und alle gleich stark, so wird die Latte l nicht auf allen Sturmpfählen aufliegen können, daher man diese entweder hinten behauen muß, oder nur diejenigen festnagelt, wo die Latte aufliegt, wodurch die übrigen mit gehalten werden *). Auf den Sturmpfählen der Rundungen muß man kürzere Latten aufnageln, und jede folgende wird auf demselben Sturmpfahl zuerst genagelt, wo die vorhergehende zuletzt genagelt worden, wie die 99ste Figur zeigt.

226. Sobald nun alle Sturmpfähle gelegt sind, so werden die Zwischenräume und Fugen derselben auf der Brustwehr mit Erde ausgefüllt und geebnet, wor-

*) Diese Bemerkung gilt auch für die unten an den Palissaden anzunagelnde Latte. Die obere hingegen muß an jeder Palissade besonders festgenagelt werden, welches bekanntlich keine Schwierigkeit ist, weil die innere Seite derselben darnach eingerichtet wird.

auf man denn mit dem Bekleiden der äußern Böschung fortfahren läßt. Da man jetzt nicht mehr auf der Berme gehen kann, so muß das Bekleidungsmaterial auf die Brustwehr gebracht werden.

Wenn die äußere Böschung nicht bekleidet wird, so müssen die Sturmpfähle auf die Berme gelegt werden, weil die Schwelle sonst keine hinlängliche feste Unterlage haben würde. Dieses muß überhaupt allemal geschehen, und noch besser ist es, wenn sie $1\frac{1}{2}$ Fuß unter der Berme gesenkt werden, wenn am äußern Grabenrande kein glacisförmiger Aufwurf gemacht wird, wodurch sie gegen die Zerstörung durch das feindliche Geschütz gesichert werden können *).

227. Die Arbeiter, die man zum Legen der Sturmpfähle nöthig hat, sind 7 Mann, vorausgesetzt, daß sie schon auf der Brustwehr zur Hand gelegt sind. Der Eine langt sie zu, Einer legt sie, Einer gleicht

---

*) Bei Verschanzungen auf Anhöhen und Bergen finden die Sturmpfähle die meiste Anwendung, weil sie hier, wenn der Feind sein Geschütz nicht in gleicher Höhe mit uns placiren kann, mit Sicherheit der Zerstörung entzogen werden können. Ist dieses aber nicht der Fall, so kann der Feind sie mit dem Geschütz, das er in der Verlängerung der äußern Brustwehrseite auffährt, durch Senkschüsse zerstören. Wenn man sie auch wirklich gegen die Frontalschüsse des Feindes gedeckt glaubt, so wird er sie doch en Flanc nehmen können, wenn man sie nicht wenigstens 3 Fuß unter dem Grabenrand oder der Crete des Glacis senkt.

die Erde unten aus, zwei nageln sie auf die Schwelle, und zwei nageln die Latte hinten auf.

Das Arbeitszeug besteht in einem großen Fäustel die Schwelle zu verankern, einem Spaden, zwei Bohrern und zwei Hammern.

Die Zeit, die man zum Legen der Sturmpfähle nöthig hat, ist ungefähr dieselbe, die zum Setzen der Palissaden erfordert wird. Man kann ungefähr annehmen, wenn alle vorläufige Anordnungen getroffen sind, daß jede Abtheilung alle Stunden 25 Stück legen wird.

Mit dem Legen der Sturmpfähle wird man sehr bald fertig seyn können, da man, wie oben schon erwähnt worden, alle die Arbeiter dazu gebrauchen kann, die zum Bau der Brustwehr und zur Verfertigung des Grabens angestellt sind.

C. Von der Verpfählung vor einer Verschanzung; Zeit und Anzahl Arbeiter dazu.

228. Es werden nemlich 15 bis 20 Schritt vor dem Graben, mit dem äußern Rande desselben parallel, Pfähle von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Länge und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke bis auf die Hälfte ihrer Länge in die Erde eingeschlagen, und alsdenn mit einem Schneidemesser oben angespitzt.

Wenn eine solche Verpfählung ein einigermaaßen bedeutendes Hinderniß abgeben soll, so muß man wenigstens 20 Reihen Pfähle hintereinander und ungefähr 6 bis 8 Zoll einen Pfahl von dem andern setzen. Man gebraucht zu dieser Anordnung keine besondere Konstruktion, indem es besser ist, sie unregelmäßig durcheinan-

der zu setzen und ungleich hoch aus der Erde herausstehen zu lassen; wobei indeß die vorhin bemerkten Entfernungen und die Höhe der Pfähle beobachtet werden müssen.

Eine jede Abtheilung zu einer Verpfählung besteht aus 4 Mann. Der eine schlägt die Pfähle ein, der andere langt sie zu, der dritte hält sie beim Einschlagen, und der vierte spitzt sie oben an. Die beiden Arbeiter, wovon der eine die Pfähle einschlägt, und der andere sie beim Einschlagen hält, müssen sich einander abwechseln, weil das Einschlagen der Pfähle anhaltend etwas angreift.

Wenn die Pfähle längs der Verpfählung vertheilt sind, wie es billig immer der Fall seyn sollte, so holt sie derjenige, der die Pfähle beim Einschlagen hält, auch herbei, indem er jeden Pfahl nur so lange zu halten braucht, bis er einige Zoll tief eingeschlagen ist, und ohne gehalten zu werden stehen kann. Alsdann hat man zu einer Verpfählung nur 3 Mann nöthig, die alle Stunden hundert Pfähle setzen oder 3 Fuß Verpfählung machen können.

229. In No. 163 haben wir gesehen, daß man zur Verfertigung solcher Pfähle Abtheilungen von 6 Mann anstellt, wovon eine jede im Durchschnitt alle Stunden hundert Stück anfertigt, wenn sich das Holz gut verarbeiten läßt. Man würde dazu also eben so viel Abtheilungen nöthig haben, als zur Verpfählung angestellt werden. Zum Herbeitragen dieser Pfähle kann man für jede Abtheilung einen Mann rechnen. Die ge-

ringste Anzahl Arbeiter, die zu einer Verpfählung nöthig sind, wären demnach 10 oder 11 Mann, je nachdem der Zulanger (228.) erforderlich seyn sollte oder nicht.

Das Handwerkszeug einer jeden Abtheilung ist ein großer Fäustel und ein Schneidemesser, und wenn man das zur Verfertigung der Pfähle (163.) mitrechnet, so wäre es sechs Aexte, drei Sägen, zwei Beile, vier Faschinenmesser, sechs Keile, ein großer Fäustel und ein Schneidemesser, statt dessen man auch Faschinenmesser gebrauchen kann.

D. Vom Bau der Fladderminen; dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

230. Die Anwendung dieses Hindernißmittels (Tab. IX.) erfordert vorher Anordnungen, die sich in der Feldbefestigung größtentheils nach der Größe oder Ausdehnung des zu unterminirenden Terrains richten. Man legt sie meistentheils vor die schwächsten Stellen einer Verschanzung, also vor die ausspringenden Winkel, in einer Entfernung von 15 bis 20 Schritt vom äußern Grabenrande. Je spitzer der ausspringende Winkel ist, desto größer oder ausgedehnter wird das zu unterminirende Terrain, und desto mehr Fladderminen hat man nöthig, wenn der ganze unbestrichene Winkel gedeckt seyn soll. Die Menge der Fladderminen hängt ferner von der anzunehmenden kürzesten Widerstandslinie, von der Stärke der Ladung und von der Größe der Wirkungssphäre des Pulvers ab, indem hierdurch die Entfernung

der Minen bestimmt werden muß, um nicht Ein Terrain zweimal zu sprengen.

231. In der Feldbefestigung pflegt man die Stärke der Ladung so einzurichten, daß man einen Trichter bekommt, dessen Durchmesser ungefähr der doppelten kürzesten Widerstandslinie gleich ist. Da nun der Radius der Wirkungssphäre gleich der Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der kürzesten Widerstandslinie und des Halbmessers des Trichters ist, so wird man hier, wenn man die kürzeste Widerstandslinie = w setzt, für den Radius der Wirkungssphäre $w\sqrt{2}$ haben.

Um nun sicher zu seyn, daß man ein Terrain nicht zweimal sprengt, so muß man die Entfernungen der Minen von einander gleich dem doppelten Radius der Wirkungssphäre oder $2\frac{4}{5}$ der kürzesten Widerstandslinie von einander legen. Bestimmt man die kürzeste Widerstandslinie zu 5 Fuß, so werden die Minen 14 Fuß von einander gelegt werden müssen.

232. Sobald man nun die kürzeste Widerstandslinie angenommen, und darnach die Entfernung der Minen von einander bestimmt hat, so wird man augenblicklich finden können, wie viel Fladderminen vor einem gegebenen ausspringenden Winkel gelegt werden müssen, wenn das ganze unbestrichene Terrain gedeckt seyn soll.

Der auswärts gehende Winkel a einer Verschanzung (Fig. 102) sey z. B. 90 Grad; von der Cretenlinie bis zum äußern Grabenrande 30 Fuß, und eben so weit von hier bis dahin, wo die Minen gelegt werden sollen. Alsdann ist die Länge des Bogens cmd, worin die Mi-

nen zu liegen kommen, 94 Fuß, und legt man die äußersten Minen f und g 5 Fuß, als der kürzesten Widerstandslinie, von den Endpunkten des Bogens ab, so braucht man den ganzen Bogen c m d nur durch die Entfernung der Minen von einander zu dividiren, um die Anzahl Fladderminen, die hier angelegt werden können, zu bestimmen. Diese wäre demnach $\frac{94}{14}$ = ungefähr 7. Bei diesen Minen ist das vorliegende Terrain im Ganzen nur in einer Breite von 10 Fuß, oder überhaupt, nur in einer Breite, die dem Durchmesser des Trichters gleich ist, gedeckt. Man legt daher vor jeden Zwischenraum der in der ersten Reihe liegenden Minen noch Eine, damit das Terrain ungefähr in einer doppelt so großen Breite gedeckt ist (B. Fig. 102).

Die Entfernung dieser Minen von einander wird ebenfalls nach No. 231 bestimmt. Um sie zu construiren, so mache man über jede zwei neben einander liegenden Minen r und s, mit einer Seite = $2\frac{4}{5}$ der kürzesten Widerstandslinie ein gleichseitiges Dreieck r s t, in dessen Spitze t die vorliegende Mine kommt.

233. Um die Minen anzünden zu können, so wird von dem Minenheerde aus, den man entweder im Graben an der Contrescarpe, wenn er besetzt ist, oder hinter der Brustwehr legt, nach jeder Mine ein Leitfeuer oder eine Zündwurst geführt. Soll der Heerd nun bei h hinter der Brustwehr oder bei p an der Contrescarpe seyn, und sollen die Minen alle zugleich spielen, welches in der Feldbefestigung der gewöhnlichste Fall ist, so braucht man von h oder von p nur Eine

Zündwurst zu führen, von wo aus man alsdann die Zweige vn und nw und von hier aus wieder nach jeder Mine besonders ein Leitfeuer führt. Sollen sie aber zu verschiedenen Zeiten spielen können, so muß nach jeder Mine ein besonderes Leitfeuer geführt werden, und ein jeder Heerd muß von dem andern wenigstens 4 Fuß abliegen, damit man jede für sich, ohne Gefahr für die andere, anzünden kann.

Bei der Anordnung dieses Leitfeuers ist vorzüglich zu merken, daß die Zweige nv und nw außer der Wirkungssphäre der Minen liegen müssen.

234. Das Leitfeuer selbst muß 3 Fuß unter der Oberfläche des Erdreichs liegen, damit es nicht so leicht feucht werden kann, wenn ein anhaltender Regen eintreten sollte, und vorzüglich, damit die Zündwurst durch die auf diesen Platz fallenden Granaten nicht zerrissen werden kann.

Die Zündwurst wird gewöhnlich von Parchent, Leinewand, oder sonst von einem starken und glatten Zeuge gemacht, ungefähr $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll weit und mit Pulver gefüllt. Zur bessern Verwahrung und der Entzündung der Minen desto gewisser zu seyn, wird die Zündwurst in einen aus schmalen Brettern oder Latten zusammengenagelten Kasten, von ungefähr $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll im Lichten weit, gelegt und zur Vorsicht darin befestigt.

Wenn das Erdreich, worin die Minen gelegt werden, von Natur feucht ist, so sind Leitkasten nothwendig, und müssen noch überdies gut verpicht werden, damit die Feuchtigkeit nicht durchdringen kann.

Sonst pflegt man in trockenem Erdreiche die Zündwurst, statt in Leitkasten zu legen, mit Stroh oder Werg fest zu umwickeln.

Zu jede 10 Fuß einer $\frac{1}{3}$ Zoll weiten Zündwurst braucht man ungefähr $11\frac{1}{2}$ Loth Pulver, und zu einer $\frac{1}{2}$ Zoll weiten ungefähr $25\frac{2}{3}$ Loth, wenn man das Gewicht eines rheinländischen Cubikfußes Pulver zu 60 Berliner Pfund annimmt.

235. Um die Größe der Ladung zu bestimmen, so muß man die Resultate mehrerer hierher gehörigen Versuche kennen, die in verschiedenem Erdreiche bei gegebenen oder bekannten kürzesten Widerstandslinien angestellt sind. Dieses ist aber für die Ausübung im Felde zu weitläuftig, und man kann sich sehr gut mit folgender Bestimmung behelfen. Man erhebt nemlich die Anzahl Fuße der kürzesten Widerstandslinie auf den Würfel, und dividirt diesen durch 10, so giebt der Quotient die Ladung in Pfunden. Wäre die kürzeste Widerstandslinie 5 Fuß, so ist der Würfel davon 125, und die Ladung $\frac{125}{10} = 12\frac{1}{2}$ Pfund Pulver.

236. Zu den Anordnungen, die noch vor Erbauung der Fladderminen gemacht werden müssen, gehört noch die Bestimmung der Größe des Pulverkastens, der die Gestalt eines Würfels bekommt. Weiß man die Stärke der Ladung und das Gewicht eines Cubikfußes oder Cubikzolles Pulver, so läßt sich die Größe des Kastens sehr leicht bestimmen. Wir wissen nemlich, daß

1 Cubikfuß oder 1728 Cubikzoll Pulver, rheinländisch Maaß, 60 Berliner Pfund wiegen; wieviel körperlichen Raum werden z. B. $12\frac{1}{2}$ Pfund einnehmen? Dieses findet man durch folgende Proportion: es verhalten sich nemlich 60 Pfund : $12\frac{1}{2}$ Pfund = 1728 Cubikzoll : x, woraus man $x = 349$ Cubikzoll und die Seite des Kastens im Lichten $= \sqrt[3]{349}$ = beinahe 7 Zoll findet.

Um sich im Felde nicht viel mit Rechnungen abgeben zu dürfen und um Alles auf einfache und leicht zu behaltende Regeln zu bringen, so pflegt man die Seite des Pulverkastens im Lichten = dem 9ten Theil der kürzesten Widerstandslinie zu machen. Für unser angenommenes Beispiel von 5 Fuß kürzeste Widerstandslinie würden wir, wie oben, nahe 7 Zoll finden.

Hierdurch kann man auch die Ladung der Minen bestimmen, ohne die Anzahl Pfunde zu wissen. Man läßt nemlich einen cubischen Kasten machen, der den 9ten Theil der kürzesten Widerstandslinie im Lichten zur Seite hat, und füllt diesen voll Pulver, wodurch die Ladung bestimmt ist.

In der Mitte der einen Seite dieses Pulverkastens wird ein viereckiges Loch gemacht, worin der Leitkasten sehr gut passen muß, damit die Zündwurst bis in das Pulver hineingeführt werden kann.

237. Nachdem nun alle diese Anordnungen vorher überlegt und ausgeführt sind, so kann man den Bau der Mine selbst anfangen. Man bestimmt nemlich zuerst auf der Oberfläche der Erde nach No. 231. 232. die Punkte, wo die Minen hingelegt werden sollen, und

gräbt hierauf den Brunnen abcd (Fig. 103) $2\frac{1}{2}$ Fuß breit und 4 lang, damit 1 Mann darin noch bequem arbeiten kann. Der auf der Oberfläche der Erde bemerkte Punkt, unter dem die Mine kommen soll, muß in der Mitte der kürzesten Seite des Brunnens und der ganze Brunnen über a nach d hinausfallen. Die Tiefe des Brunnens wird durch die Größe der kürzesten Widerstandslinie bestimmt.

In gutem Erdreiche bleiben die Seiten des Brunnens wohl so lange ungefähr senkrecht stehen, allein in schlechtem Erdreiche muß man den Seiten eine hinlängliche Böschung geben, damit der Brunnen bei der Arbeit nicht einstürzen kann. Einige wollen den Brunnen mit hölzernen Rahmen, die aus Brettern zusammengefügt werden, ausfetzen, das aber im Felde, wegen oftmaligen Mangels an vorhandenen Mitteln, nicht immer anzuwenden ist; überdies da die kürzeste Widerstandslinie bei Fladderminen nicht groß ist und nicht über 5 bis 6 Fuß angenommen werden sollte, so kann man die Rähme sehr gut entbehren.

Nachdem nun der Brunnen die erforderliche Tiefe hat, so wird an der dem Graben zunächst liegenden Seite desselben die Minenkammer k gemacht, worin der Pulverkasten zu stehen kommt.

Zu gleicher Zeit, wo der Brunnen gegraben wird, muß von dort aus nach den erforderlichen Richtungen ein kleiner Graben von 3 Fuß Tiefe und 1 Fuß Breite geführt werden, worin der Leitkasten mit der Zündwurst gelegt wird.

Sobald dieses nun alles fertig ist, welches wo möglich zu gleicher Zeit seyn muß, so wird jeder Pulverkasten unter gehöriger Aufsicht gefüllt, oben mit einem Brette bedeckt, das mit hölzernen Nägeln darauf befestigt werden muß, und die Leitkasten werden in die kleinen Graben gesetzt. Hierauf werden die Minen geladen, d. h. die Pulverkasten werden in die Minenkammern gesetzt, die Zündwurst in den Leitkasten gelegt, der dann oben mit einem Brette oder einer Latte bedeckt wird, so mit hölzernen Nägeln darauf festgenagelt wird. Macht man keinen Leitkasten, so wird die Zündwurst fest mit Stroh oder Werg umwickelt, mit dem einen Ende in den Pulverkasten hineingesteckt, und in den kleinen Graben gelegt. Jederzeit muß aber unter der Brustwehr durchein Leitkasten geführt werden, damit man, wie wir bald sehen werden, die Zündwurst darunter wegführen kann.

238. Wenn die Minen nun geladen, die Zündwürste nach den verschiedenen Richtungen in den kleinen Graben gelegt sind, so wird dieser zugeworfen und die Minen werden verdämmt. Man läßt nemlich zuerst die Zwischenräume zwischen den Kasten und den Seiten der Kammer fest mit Rasen ausstopfen, damit nirgends eine bedeutende und zum Nachtheil gereichende Lücke bleiben kann. Hierauf wird die aus dem Brunnen geworfene Erde wieder hineingeschüttet, sehr gut festgetreten oder gestampft. Einige wollen, zur bessern Verdämmung, gegen den Kasten einige Hölzer oder Kloben stämmen, wobei man aber dahin sehen muß, daß die Erde

darunter gut festgetreten wird, damit keine Lücken bleiben. Zuletzt, wenn alles der Erde gleich gemacht ist, so muß man den Platz, wo die Minen und Zündwürste gelegt sind, unkenntlich machen, und daher mit Rasen belegen, wozu man den nehmen kann, der dort ausgestochen ist.

239. Wenn der Graben besetzt ist, so können die Minen an der Contrescarpe bei p angezündet werden, sonst aber muß der Heerd hinter der Brustwehr bei h liegen, und die Zündwurst wird unter dem Graben durchgeführt, wie qrsth. Man pflegt die Leitkasten auch wohl quer durch den Graben zu führen, und durch zwei Ständer n und m zu unterstützen. Diese Anordnung ist aber sehr gefährlich, weil der Leitkasten hier durch das feindliche Geschütz und durch andere unvorhergesehene Umstände ruinirt werden kann.

Die einzige Schwierigkeit beim Bau der Fladderminen ist die, den Leitkasten und die Zündwurst unter der Brustwehr durch zu führen. Wenn man hieran erst nach Vollendung des Baues denkt, so ist man gezwungen, die Brustwehr an diesen Stellen aufzuwühlen, das aber, vorzüglich wenn die Brustwehr bekleidet ist, eine weitläuftige Sache bleibt. Der kürzeste Weg, dieses zu bewerkstelligen, scheint mir der zu seyn: Sobald das Werk tracirt ist, so läßt man den Theil lt des Leitkastens (Fig. 103), der unter der Brustwehr zu liegen kommt, sogleich eingraben, jedoch ohne die Zündwurst hinein zu thun. Statt dieser muß eine Schnur oder ein Bindfaden ganz durchgehen, um die Zündwurst hernach,

wenn die Mine geladen wird, damit durchziehen zu können. Die Oeffnung t muß zugestopft werden, damit keine Erde hineinkommen kann; auch wird dicht davor ein Pfählchen eingeschlagen, um diesen Punkt nachher, wenn der übrige Leitkasten gelegt wird, gleich finden zu können.

Die Rinne, die man in den Böschungen des Grabens machen muß, um den Leitkasten hineinzusetzen, muß nachher wieder sehr gut ausgefüllt werden; bei schlechtem Erdreiche wird man sie wohl mit Rasen aussetzen müssen.

240. Wenn der Fall statt finden sollte, daß man das vor einer Schanze gelegene Terrain erst nach völliger Erbauung unterminiren muß, so treten die in der vorigen Nummer bemerkten Schwierigkeiten, den Leitkasten unter einer fertigen Brustwehr durchzuführen, ein, und man pflegt alsdann den Heerd an der Contrescarpe bei p (Fig. 103) zu legen. Ist der Graben, welches meistentheils der Fall ist, nicht besetzt, so ist das Anzünden der Mine, wenn es auf den wahren Zeitpunkt geschehen soll, eine sehr mißliche Sache. Man muß alsdann, sobald die Verschanzung angegriffen wird, einen verständigen Mann mit einer brennenden Lunte in den Graben schicken, der die Mine entweder auf ein verabredetes Zeichen oder nach eigener Beurtheilung und vorher erhaltener Instruktion anzünden muß. Chamilly, der Grave auf eine so glorreiche Art vertheidigte und von den Fladderminen großen Gebrauch machte, übertrug dieses Geschäft jederzeit einem Officier, daher seine

Minen,

Minen, nur Eine ausgenommen, immer zur gehörigen Zeit spielten und von der größten Wirkung waren.

Auch kann man die Fladderminen, wenn der Heerd an der Contrescarpe ist, von der Brustwehr aus anzünden, wozu aber eine besondere Verrichtung nöthig ist. Es sey nemlich ab (Fig. 104) ein Theil der Contrescarpe, und ist cd der Leitkasten, so muß sich dieser in einem Knie endigen, dessen Oeffnung durch einen hölzernen, etwa oben mit Blech beschlagenem Deckel verschlossen wird, der sich in einem Falze bewegen muß. Auf diesen Deckel werden alsdann, sobald der Feind zum Sturm heranrückt, vier oder fünf Stück brennende Lunten gelegt, die ungefähr in der Form einer Fußangel zusammengefügt und lang genug seyn müssen, um eine geraume Zeit brennen zu können *).

An diesem Deckel ist eine Schnur befestigt, die bis hinter die Brustwehr langen muß, damit man von hier aus den Deckel herausziehen kann, worauf dann die brennende Lunte auf die Oeffnung der Zündwurst, die mit Mehlpulver gehörig eingepudert seyn muß, fällt und die Mine anzündet.

Da diese Art, die Minen anzuzünden, ebenfalls unvorhergesehenen Zufällen unterworfen ist, so würde es am sichersten, zugleich aber auch die weitläuftigste Anordnung sein, wenn man den Leitkasten gehörig gesenkt um der Contrescarpe herum, durch die Kehle

*) Man kann rechnen, daß jeder Fuß gewöhnlicher Lunte ungefähr zwei Stunden brennt.

in die Schanze führte, und den Heerd an einen sichern Ort legte. Man ist alsdann so ziemlich gegen alle Unglücksfälle, so die Anzündung der Minen hindern könnten, vollkommen gesichert.

241. Die Zeit, die zur Verfertigung der Fladderminen erfordert wird, hängt größtentheils von der Größe der kürzesten Widerstandslinie ab. Wenn diese 5 oder 6 Fuß angenommen wird, so kann der Brunnen in 3 bis $3\frac{1}{2}$ Stunde ausgegraben werden. Rechnet man zum Laden und Verdämmen der Minen eine Stunde, so wird man in Zeit von 4 bis $4\frac{1}{2}$ Stunden alle Fladderminen fertig machen können.

Die Pulver- und Leitkasten müssen schon vorher und letztere bis zum Zusammensetzen fertig seyn, damit es nachher an nichts fehlen kann. Zur Verfertigung derselben nimmt man Leute, die im Tischler-Handwerke etwas bewandert sind, oder man läßt sie in den umliegenden Ortschaften, nach den vorgeschriebenen Maaßen, verfertigen.

Zur Verfertigung der kleinen Graben, worin die Zündwurst gelegt wird, stellt man von 10 zu 10 Fuß einen Arbeiter, und bei jeder Böschung des Grabens der Verschanzung auch einen Arbeiter an; alsdann können alle Erdarbeiten gleichzeitig fertig werden. Da die Menge Arbeiter von der Länge der Zündwurst abhängt, so kann beides nur an Ort und Stelle bestimmt werden. Indessen wird man nie Mangel an Arbeitern haben können, da man die Minen erst nach völlig beendigtem Graben anfängt, und daher von denen im Graben angestellt

gewesenen Arbeitern nehmen kann. Im Durchschnitt kann man aber rechnen, daß man zur Verfertigung der Erdarbeit jeder Fladdermine 4 Mann nöthig hat.

Das Handwerkszeug zur Verfertigung einer Fladdermine besteht in vier Spaden, einem Stempel, einer Säge, einem Hammer und einem kleinen Fäustel.

242. Um der Wirkung der Minen desto versicherter zu seyn, so kommt es nur darauf an, den Feind auf dem unterminirten Terrain lange genug aufhalten zu können, damit man den Zeitpunkt, die Mine anzuzünden, nicht verfehlt. Man muß daher mit den Fladdermine noch ein zweites Hindernißmittel vereinigen, das gerade über den Minen angebracht seyn muß. Hierzu scheint die Verpfählung am geschicktesten zu seyn.

Wolfsgruben würden hier dem Zweck nicht entsprechen, weil dadurch die kürzeste Widerstandslinie eine andere Richtung, nemlich nach den Seiten der Wolfsgruben zu, erhalten würde, wodurch die Wirkung der Mine vernichtet wird.

243. Bei sehr bedeutenden Werken würden die Widerstandskräft desselben sehr vermehrt werden, wenn man das Terrain um den ganzen Graben herum unterminirte, und sich nicht bloß auf den unbestrichenen Raum einschränkte. Denn sobald der Feind Nachricht hat oder nur muthmaaßen kann, daß vor den ausspringenden Winkeln der Verschanzung Minen liegen, so wird er sich wahrscheinlich lieber dem Frontalfeuer aussetzen, als sich in die Gefahr, in die Luft gesprengt zu werden, begeben. Sobald er aber durchaus Minen passiren, und

sich auf dem unterminirten Terrain (wegen der Verpfählung) aufhalten muß, so möchte sein Angriff sich wohl mit seinem Untergange oder wenigstens mit seinem völligen Rückzuge endigen. In diesem Falle muß man aber mehrere Heerde in der Verschanzung anlegen, und sobald die Minen en échiquier gelegt sind (Fig. 102. B.), müssen die vordern Minen besonders angesteckt werden können, um Eine Reihe noch zu behalten. Die kürzeste Widerstandslinie müßte man zu 5 bis 6 Fuß annehmen, weil an Pulver gespart wird, und in einem halben Tage das ganze Terrain unterminirt werden kann *).

E. Von Verfertigung der Verhaue und Bemerkungen über die dazu erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter.

244. Wenn der Zugang zu einer Verschanzung durch ein Verhau (Tab. IX.) erschwert werden soll, so muß es jederzeit noch unter dem Kartätsch- und kleinem Gewehrfeuer der Besatzung liegen, weil es sonst ein unbedeutendes Hinderniß seyn würde.

---

*) Eben so würde man die Widerstandskräfte eines Werks sehr vermehren, wenn man den Graben durchgehends und nicht allein vor den ausspringenden Winkeln, wie wir dieses schon in der Feldfortifikation §. 208. als ein bedeutendes Hindernißmittel gegen den feindlichen Sturm kennen gelernt haben, unterminirte. Was den Bau derselben anbetrifft, so ist darüber nichts besonders zu bemerken, sobald man ihre Anordnung kennt.

Die Verfertigung eines Verhaues, sey es ein natürliches oder ein geschlepptes, ist in Ansehung der Anordnung mit gar keinen Schwierigkeiten verknüpft, indem die Natur an der Vorzüglichkeit dieses Hindernißmittels mehr Antheil hat als die Kunst.

Ist die Verschanzung mit Waldungen umgeben, so braucht man nur die Bäume so umzuhauen, daß sie übers Kreuz zu liegen kommen, und mit der Krone nach dem Feinde zu gekehrt sind.

Um die Bäume so umzuhauen, daß sie nach einer vorgeschriebenen Richtung fallen, z. B. nach A hin (Fig. 104), so pflegt man zuerst bei b, ungefähr 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß von der Erde einen Kerb bis über die Hälfte der Dicke einhauen zu lassen. An der entgegengesetzten Seite, bei a, wird ein zweiter Kerb, ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß über dem ersten, eingehauen, worauf er denn nach A hinfällt, und an dem Stamm hängen bleibt. Alsdann wird der Baum von seinen kleinern Zweigen, die dem Feinde kein Hinderniß seyn können, gereinigt, damit sie ihn auch nicht masquiren und zum Schutz dienen können. Die stärkern werden vorn angespitzt, und sind gewissermaaßen nach dem Feinde zugekehrte Palissaden.

Auf diese Art werden nun alle neben einander stehenden Bäume umgehauen, und von den kleinern Aesten gereinigt. Das Verhau muß wenigstens eine Tiefe von 15 bis 20 Schritt bekommen, und so dicht seyn, daß kein Mann durchkommen kann. Sollte das Verhau durch die auf dem Platz umgehauenen Bäume nicht undurchdringlich genug seyn, so muß man andere

Bäume herbeischleppen lassen, um die Zwischenräume damit auszufüllen.

Ist der Wald so dicht, daß man zum Ausfüllen der Zwischenräume keine Bäume herbeizuschleppen braucht, so muß die äußere oder die nach dem Feinde zu gekehrte Seite des Verhaues zuerst gemacht und auf diese Art rückwärts gegangen werden, bis das Verhau seine gehörige Tiefe hat. Hierdurch wird sehr viel Arbeit gespart.

Steht in dem Walde auch Buschwerk, so muß dieses zuerst umgehauen werden, damit es nachher durch die grössern Bäume niedergedrückt wird.

245. Die Zeit, so wie die Anzahl Arbeiter und Bäume, die man zu einem solchen Verhau nöthig hat, kann nur sehr unbestimmt angegeben werden, weil es hierbei auf die Stärke und Holzart der Bäume, auf ihre Entfernung von einander, ob sie sehr ausgeästet werden müssen, und auf mehrere örtlichen Umstände ankommt. Sind die Bäume nicht viel über 1 Fuß im Stamme dick, so kann man ungefähr annehmen, daß 2 Mann in einer Stunde fünf bis sechs Bäume fällen und ausästen können.

246. Ein geschlepptes Verhau ist von einem natürlichen dadurch unterschieden, daß man die Bäume dazu herbeischleppen lassen muß. Dieses scheint mit großen Schwierigkeiten verknüpft zu seyn, die aber augenblicklich gehoben seyn werden, sobald man sich erinnert, daß man dazu nur kleinere Bäume und die starken Aeste der grössern, wovon ein Mann zwei Stück auf

einmal wegschleppen kann, gebraucht. Diese werden überdies noch im Walde von den kleinern Zweigen gereinigt, so daß sie ohne viele Mühe fortgebracht werden können. Diese Bäume werden, sobald sie ankommen, gleich als Verhau gelegt, um nachher nicht doppelte Arbeit zu verursachen.

Hat man vorher die Richtungslinien des Verhaues bestimmt, so werden die herbeigebrachten Aeste und kleinern Bäume übers Kreuz, dicht nebeneinander, mit der Krone nach dem Feinde zu gekehrt, und in funfzehn bis zwanzig Reihen dicht hintereinander gelegt. Damit der Feind ein solches Verhau nicht so leicht aufräumen kann, so werden die Bäume mit hölzernen Pfählen auf der Erde festgenagelt, wie Fig. 105 zeigt. Die Zweige werden auseinander gebreitet, gewissermaßen in einander verflochten, und wo es nöthig auf der Erde festgenagelt, damit das ganze Verhau wie ein Netz wird, und nur eine Höhe von ungefähr 2 Fuß bekommt, damit der Feind dadurch nicht masquirt werden kann.

Zur Verfertigung eines solchen Verhaues läßt sich eben so wenig eine bestimmte Zeit und Anzahl Arbeiter angeben, weil hier noch mehrere örtliche Umstände eintreten, wie beim natürlichen Verhau.

247. Man pflegt auch an der Contrescarpe eines Grabens vor einer Verschanzung Baumäste (Tab. VIII.) anzulehnen, um dem Feinde das Hineinspringen in den Graben zu verwehren. Sobald diese Aeste von den kleinern Zweigen gereinigt und die größern angespitzt sind, so werden sie neben einander dicht an der Con-

trescarpe, mit dem Stamm-Ende nach dem Graben zu, gelegt.

Im Graben dicht am Fuße der Contrescarpe wird ein kleiner Graben ab (Fig. 93) gemacht, der ungefähr eine Tiefe von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß bekommt. Alsdann werden die Baumäste an der Contrescarpe heruntergelassen, in einer senkrechten Richtung an der Böschung angelehnt, und mit Pfählen daran befestigt, damit sie der Feind nicht umwerfen, und sich ihrer zum Uebergange über den Graben bedienen kann. Der kleine Graben wird alsdann wieder zugeworfen, und die Erde darin festgestampft.

F. Von dem Bau und der Einrichtung der Erddämme zur Veranstaltung einer Ueberschwemmung.

248. In §. 162 — 173. der Feldfortifikation ist bereits das Haupsächlichste von den Anordnungen einer Ueberschwemmung bemerkt, und bis auf den Bau selbst entwickelt.

Man wird daher hier nur die Anweisung erwarten dürfen, wie eine Ueberschwemmung, sobald alle vorläufigen Anordnungen getroffen sind, zu bewerkstelligen sey.

Ueber diesen Gegenstand hat zwar der Major Müller in seinem schon mehr erwähnten Werke über Winterpostirungen eine schätzbare und auf Erfahrung gegründete Abhandlung geliefert, so daß etwas Neues hinzuzufügen nicht leicht Statt finden möchte; indes-

sen erfordert es die Vollständigkeit einer praktischen Feldbefestigung, daß das Wesentlichste von dem Bau darin bemerkt sey.

Nachdem man das Terrain untersucht hat, ob es eine brauchbare Ueberschwemmung zuläßt, und sobald aus dem Zwecke derselben bekannt ist, wie weit sie sich erstrecken soll, so muß man vom Anfang der Ueberschwemmung bis dorthin, wo der Damm erbaut werden soll, also bis ans Ende derselben, das Gefälle des Wassers zu erfahren suchen, um danach die Höhe des Dammes bestimmen zu können. Wir haben am angeführten Orte bereits bemerkt, daß man dieses entweder bei einem benachbarten Müller oder durch das Nivellement erfährt; zu letzterm bietet die praktische Geometrie die gehörigen Hülfsmittel dar.

249. Wir wollen nun z. B. annehmen, daß sich die Ueberschwemmung von A bis B (Tab. X. Fig. 107.) erstrecken soll, und daß das Wasser auf dieser Strecke ein Gefälle von 6 Fuß und eine Tiefe von 3 Fuß habe. Soll nun die Ueberschwemmung bei A 6 Fuß tief werden, so muß das Wasser vor dem Damme 9 Fuß hoch angestauet werden. Da die Höhe des Dammes die Tiefe des davor angestauetem Wassers um 3 Fuß übertreffen muß, so würde der Damm, vom Wasserspiegel bei B angerechnet, 12 Fuß, und vom Bette des Flusses, 15 Fuß hoch werden müssen.

Hätte unter diesen Umständen das zu überschwemmende Fließ bei B 12 Fuß hohe Ufer, so würde hier nur eine Anstauung nöthig seyn.

Nach den Grundsätzen der Wasserbaukunst muß die Dicke des Dammes der Tiefe des davor angestauetem Wassers gleich seyn, und würde daher in diesem Falle 9 Fuß betragen müssen. Zu mehrerer Festigkeit und Sicherheit macht man sie seiner Höhe gleich; also in diesem Beispiele 12 Fuß,

Was die Böschungen des Dammes anbetrifft, so richten sich diese nach der Beschaffenheit des Erdreichs. A. a. O. §. 166. finden wir bemerkt, daß die Anlage der Böschung auf der nach der Ueberschwemmung zu gekehrten Seite des Dammes: in festem Thone = der ganzen, in guter, fester mit Lehm vermischten Erde = der doppelten, und in feinem Sande und Moorerde = der dreifachen Höhe des Dammes seyn müsse. Die Anlage der entgegengesetzten Böschung braucht nur halb so groß zu seyn, ausgenommen beim Kasten, wo beide Seiten gleiche Böschung bekommen.

250. Nachdem man nun die Höhe des Dammes bestimmt, und die Anlage der Böschungen nach der Beschaffenheit des vorhandenen Erdreichs festgesetzt hat, so sucht man in der Gegend, wo der Damm erbaut werden soll, den Ort, wo die Niederungsränder am nächsten zusammenkommen. Hier stecke man mit etlichen Pfählen die geraden Linien ab und cd ab, deren Entfernung von einander der untern Breite des Dammes gleich seyn muß, wo alsdann alles Strauchwerk abgehauen und weggeschafft wird. Es kommt beim Abstecken des Dammes nicht darauf an, unter welcher Richtung er das Fließ schneidet, wenn diese nicht etwa in militairischer

Hinsicht bestimmt worden. Die obern Spitzen der ausgesteckten Pfähle müssen im Niveau liegen, und die Höhe des Dammes anzeigen. Ungefähr auf der Mittellinie des Dammes wird das Terrain auf 12 Fuß Breite fahrbar gemacht, und über dem Flusse bei hg, wo es durch die Dammlinie geschnitten wird, eine 24 Fuß breite Brücke geschlagen, damit sich zwei Wagen darauf bequem ausweichen können. Sollte es zur Schlagung dieser Brücke etwa an Materialien fehlen, so braucht man sich nicht zu sehr darum zu ängstigen, indem sie wegen der auf beiden Seiten des Fließes aufgefahrnen Erde, in kurzer Zeit doch nicht mehr passirt werden kann und daher bald wieder abgebrochen werden muß. Zu beiden Seiten des Fließes bei m und n wird ungefähr auf 40 Schritt Länge eine doppelte Anlage mh und ng tracirt.

Zum Herbeischaffen der Erde werden Wagen genommen, die man aus der umliegenden Gegend liefern läßt; auch muß man alle die Erdkarren, die man auftreiben kann, mit zu Hülfe nehmen. Diese Wagen und Erdkarren werden so vertheilt, daß sich auf jeder Seite des Fließes die halbe Anzahl davon befindet. In Ansehung der erforderlichen Menge darf man nicht säumen, so viele wie möglich herbeizuschaffen, damit die Arbeit desto eher geendigt werde, und man allenfalls Ablösungen machen lassen kann.

Da die Güte des Erdreichs sehr viel zur Festigkeit des Dammes beiträgt, so muß man in der Nähe die schwerste Erde, groben Kies, Grand u. dergl. aufsu-

chen, und es nicht so sehr achten, wenn die Wagen auch allenfalls 100 Schritt weiter zu fahren haben. Wenigstens ist dieses im Anfange der Arbeit am nothwendigsten, weil der Fluß gewöhnlich zuerst gestopft werden muß, wozu die beste und schwerste Erde am zweckmäßigsten ist.

Das Herbeifahren der Erde muß mit der gehörigen Ordnung geschehen, damit die Wagen nicht in einander kommen können. Man läßt sie daher hintereinander fahren, dicht am Fließe abladen, über die Brücke, im Fall eine aufgeschlagen ist, hinüberfahren und auf der andern Seite des Fließes wieder aufladen. Ist keine Brücke da, so wenden sie dicht am Fließe um, und holen wieder Erde. Auf diese Art geschieht es zu beiden Seiten des Fließes.

251. Bei dem Abladen der Erde hat man dahin zu sehen, daß es in der ganzen Breite m o und n p des Dammes, vorzüglich nach dem Strome zu, und, wie schon bemerkt worden, so dicht wie möglich an den Ufern geschehe. Hierdurch entstehen zu beiden Seiten breite und hohe Hügel, wodurch das Bette des Fließes immer mehr eingeengt wird und die zum Stopfen nothwendig sind. Sobald das Wasser nun so eingeengt ist, daß es anfängt, zu unruhig zu werden, und wenn die Hügel so hoch sind, daß man glaubt, das Wasser durch das Herabstürzen derselben zu stopfen, so läßt man alle Arbeiter, die man nur anstellen kann, heraufkommen, so die aufgeschüttete Erde zu beiden Seiten des Fließes zugleich und in einem Nu mit Gewalt heruntertreten, wäh-

rend andere abwärts stehende Erde heranwerfen. Um seinen Zweck desto sicherer zu erlangen, so werden auf den Seiten bei m, n, o und p Arbeiter angestellt, die, während daß die Hügel zusammengestürzt werden, Rasen und Erde, vorzüglich dort, wo das Wasser am unruhigsten wird, und die Erde wegzutreiben scheint, in das Fließ hineinwerfen, welches das Stopfen desselben sehr befördert.

Der Major Müller, von dem diese hier beschriebene Art, den Fluß zu stopfen, zuerst angegeben ist, deren Vorzüglichkeit durch seine vielfältigen Erfahrungen verbürgt wird, will queer vor der Coupüre bei op Fahrzeuge mit fettem Rasen beladen in Bereitschaft halten, die, sobald die Hügel zusammengestürzt werden, ihre Ladung in die unruhigsten Stellen des Fließes werfen sollen.

252. Während dem, daß die Hügel zusammengestürzt werden, müssen alle Wagen aufladen, und neben einander auf der Linie cd auffahren, die hier, sobald das Wasser glücklich gestopft ist, abladen, wodurch ein kleiner Damm entsteht, der das austretende Wasser aufhält. Hierbei ist keine Gefahr zu besorgen, indem das Wasser, wenn es anfängt auszutreten, nur sehr langsam wächst.

Sobald nun die Erde in der Coupüre etliche Fuß über dem Wasser erhöht ist, seine gehörige Breite erlangt hat, und oben so ausgeglichen worden, daß die Wagen herüberfahren können, so wird mit dem Herbeifahren der Erde so lange fortgefahren, bis der Damm seine ge-

hörige Höhe und Dicke erlangt hat. Die Fuhrleute müssen auf dem Damme allezeit ein neues Gleis machen, damit der Damm dadurch zusammengetreten wird und mehr Festigkeit erlangt.

253. In Ansehung der Anzahl Arbeiter ist zu bemerken, daß 2 Mann zum Auf- und Abladen, wobei der Fuhrknecht außerdem helfen muß; und zum Verziehen und Planiren der Erde auf dem Damme 1 Mann, also im Ganzen 3 Mann auf jeden Wagen gerechnet werden müssen.

Nehmen wir an, daß der Damm unten 36 Fuß, oben 12 Fuß breit, 12 Fuß hoch und 500 Fuß lang ist, so würden dazu, wenn man die größere Breite des Kastens mit in Erwägung zieht; ungefähr 151000 Cubikfuß Erde nöthig seyn. Nimmt man nun nach Müller an, daß ein zweispänniger Wagen 10 Cubikfuß Erde fortschaffen kann, und daß jeder Wagen in einem Tage, den Tag zu 10 Stunden gerechnet, 50 Fuder, also 500 Cubikfuß Erde herbeibringt, so würde der Damm in unserm Beispiele mit 151 Fuhrwerken und 453 Arbeitern in zwei Tagen fertig werden können.

254. Um den Ueberfluß des Wassers abzuleiten, so muß in dem Damme diesseits des Flusses und nicht weit vom Ufer ein Ueberfall oder Wehr KK (Fig. 107.) angelegt werden, der nach Müllers Vorschlage folgendergestalt gemacht wird. Wenn der Damm in der Niederung ungefähr 5 Fuß hoch ist, so werden vier Pfähle KKKK eingesteckt, wozwischen keine Erde mehr abgeladen wird. Dieser Raum wird in der ganzen Breite des Dammes, bis in die Niederung herunter,

mit Faschinen, welches hier fest zusammengebundene nach einer Richtung gelegte Zweige sind, dicht neben einander belegt, so daß die Stammenden nach der Ueberschwemmung zu und die Strauchspitzen in der Mitte des Dammes unter einem spitzen Winkel zusammenstoßen. Die Bänder werden alsdann aufgeschnitten und das Strauchwerk gleichförmig auseinander gebreitet, welches alsdann mit festgebundenen Würsten von Fuß zu Fuß so belegt wird, daß sie die Richtung der darunter liegenden Sträuche schneiden. Diese Würste, die ungefähr 6 Zoll im Durchmesser haben, werden von Fuß zu Fuß gepflöckt und der Zwischenraum zwischen ihnen mit Kies, Grand oder schwerer und fetter Erde ausgefüllt.

Nachdem diese Lage ausgeglichen ist, so kommt eine zweite eben solche darauf, wobei zu bemerken, daß sie auf der der Ueberschwemmung entgegengesetzten Seite einige Fuß kürzer wird, und daß die Richtung des Strauchwerks mit der des darunter liegenden ungefähr einen Winkel von 10 bis 15 Grad mache. Die Würste, womit diese Lage benagelt wird, müssen mit den der vorigen Lage eine entgegengesetzte Richtung bekommen. Hiermit wird nun so lange fortgefahren, bis die Sohle des Ueberfalls so hoch liegt, daß die Ueberschwemmung die erforderliche Tiefe bekommt. Die Würste der letzten Lage kommen dicht an einander, und werden alle 6 Zoll gepflöckt.

Zu beiden Seiten des Ueberfalls kommt ein 6 Fuß hoher und 4 Fuß breiter Rand von lauter Faschinen und Würsten (Fig. 108.). Auf den äußersten Seiten dieser

beiden Ränder muß einige Fuß breit mit festem Thon und der besten Erde, die man finden kann, gestampft werden.

Die geringste Entfernung der Ränder von einander muß wenigstens der Breite des verdämmten Fließes gleich seyn, damit aller Zufluß von Wasser abgeleitet werden kann, ohne daß es sich zu drängen braucht. Es ist oftmals sehr gut, wenn man diese Breite um das Doppelte vermehrt, damit bei großen Platzregen keine Gefahr zu befürchten ist. Längs den Ränden kann man auch zur Vorsicht große Feldsteine legen, damit sie vom Wasser desto weniger weggerissen werden können.

Zur größern Vorsicht gegen große Platzregen will Mülker die letzte Spreitlage 3 Fuß niedriger machen lassen, als das Wasser vor dem Damme stehen soll. Damit es aber bei geringerem Nachschusse hoch genug davor stehen bleibe, so sollen quer über dem Ueberfall einige große und recht fest zusammengebundene Reisbündel verloren aufgenagelt werden, die nach Gutbefinden weggenommen werden können.

Ueber diesen Ueberfall wird zur Gemeinschaft mit drüben, und um nach Gutbefinden den Damm erhöhen zu können, eine Brücke gebauet.

Neuntes Kapitel.

Vom Bau einer Verschanzung, wobei besondere Umstände statt finden.

A. Vom Bau einer Verschanzung im Angesichte des Feindes.

255. Die Art, Schanzen zu traciren und zu bauen, wie wir im Vorhergehenden gezeigt haben, ist nur alsdann anwendbar, wenn man gegen das feindliche Feuer und seine Anfälle, die die Störung der Arbeit bezwecken, hinlänglich gesichert ist. Indessen können doch Fälle eintreten, z. B. bei Belagerungen, wo man im Angesichte des Feindes und unter seinem Feuer ein Werk, sey es eine Schanze oder Batterie, erbauen soll. Hier würden die im Vorhergehenden gegebenen Regeln nicht zulänglich seyn, weil die Arbeiter dem feindlichen Feuer bloß gestellt seyn würden. Die Erbauung des Werks würde viel Menschen kosten, und vielleicht sobald nicht vollendet werden können.

Unter solchen Umständen muß das Werk jederzeit beim Einbruche der Nacht, ungefähr wenn man auf 50 Schritt niemand mehr sehen kann, tracirt, und der Bau desselben gleich darauf angefangen werden. Alsdann wird man bei Tages-Anbruch schon so weit

gekommen seyn, daß die Leute die Arbeit gedeckt fortsetzen können.

Damit die Arbeiter aber nicht unvermuthet überfallen und vertrieben werden können, so müssen sie durch nach dem Feinde zu gestellte Detachements und Posten gedeckt seyn, und von der Ankunft desselben avertirt werden können.

Die zur Bedeckung der Arbeit bestimmten Truppen und die Arbeiter, deren beiderseitige Anzahl größtentheils von der vorher zu bestimmenden Größe des Werks und von der Lage desselben abhängt, versammeln sich vor Einbruch der Nacht an einem sichern Orte, wo eine hinlängliche Anzahl achtfüßiger Faschinen und Schanzzeug befindlich seyn müssen, wovon jeder Arbeiter eine Faschine und einen Spaden erhält. Erfordert es die Beschaffenheit des Erdreichs, so müssen eine hinlängliche Anzahl Hakken unter den Arbeitern vertheilt und von ihnen mitgenommen werden. Da diese Faschinen zum Traciren der Linien des Werks gebraucht werden sollen, so brauchen sie nur ungefähr 6 Zoll im Durchmesser zu haben, um sie desto bequemer forttragen zu können.

256. Beim Einbruche der Nacht, sobald vom Feinde und seiner Stellung nichts mehr zu erkennen ist, begeben sich die Truppen zuerst auf den Marsch nach dem Ort A (Tab. X. Fig. 109.), wo das Werk erbauet werden soll, und beziehen, nach der Seite des Feindes zu, ungefähr 150 Schritt von A, ihre Stellungen fghi ꝛc. Jedes Detachement, das eine halbe Compagnie ausmachen könnte, stellt ungefähr auf 30 Schritt vorwärts

1 Unterofficier und 10 Mann, wovon jeder drei Posten ausstellt: einen vor sich und einen auf jede Flanke, so daß vor der ganzen Bedeckung eine Chaine entsteht, wo sich vom Feinde nichts unbemerkt durchschleichen kann. Weiter rückwärts in o hinter jeder Flanke der Bedeckung werden Cavallerie-Piquets postirt, die den feindlichen Angriff, wenn man Stand zu halten für rathsam hält, in den Flanken und im Rücken nehmen müssen. Diese Cavallerie muß zugleich das rückwärts gelegene Terrain, jedoch mit so wenig Geräusch wie möglich, fleißig abpatrouilliren. Ueberhaupt muß die Bedeckung sich so still wie möglich verhalten, damit der Feind nicht aufmerksam gemacht werde.

Dieser Bedeckung folgen die Arbeiter in gehöriger Ordnung, und durch einen Officier geführt, dem der Bau des Werks aufgetragen ist. Sobald sie auf dem Verschanzungsplatz A angekommen sind, so tracirt der Officier den äußern Grabenrand und die untere Breite der Brustwehr mit den mitgebrachten Faschinen (Fig. 110.). Nach der dem Feinde zugekehrten Seite eabc werden die Faschinen vom äußern Grabenrande um 4 bis 5 Fuß weiter herausgerückt, fghk (Fig. 110.) und ab (Fig. 111.). Hinter dieser Linie, so wie längs der äußeren Brustwehr-Seite lmnop (Fig. 110.) werden die Arbeiter, wie gewöhnlich, 4 Fuß von einander angestellt. Die, so hinter der Linie fghk stehen, werfen die Erde dicht hinter die Faschinen, nach dem Feinde, und die übrigen, nach der Brustwehr zu, auf, und lassen zwischen der Faschine und dem Graben eine Berme

von 1 bis 2 Fuß stehen (a c und d e Fig. 111.). Die in dieser Figur punctirte Linie b f soll anzeigen, daß das Stück Erde e g f b zu dem Aufwurf A genommen wird. Dieser Aufwurf muß eine Höhe von 3 Fuß erhalten, indem er für die Arbeiter, die auf dieser Seite im Graben sind, ein förmliches Epaulement abgeben soll. Auf der andern Seite sind die Arbeiter durch die Brustwehr, die sie vor sich aufwerfen, gedeckt.

257. Bei Tages-Anbruch zieht sich die Bedekkung wieder in ihr Lager oder Quartier zurück. Die Brustwehr wird bis dahin schon so weit gekommen seyn, daß die Arbeiter gegen das feindliche Feuer, das sogleich gegen sie gerichtet werden wird, gedeckt und sicher arbeiten können. Die folgende Zeit braucht alsdann nur zur Vervollkommnung des Werks verwendet zu werden.

Die Leute, so die Nacht über gearbeitet haben, werden mit Tages-Anbruch durch andere, die ihr Gewehr und Tasche bei sich haben müssen, noch eher die Bedeckung abgeht, abgelöset.

Diese müssen deshalb bewaffnet seyn, damit der Feind, der wahrscheinlich die Abwesenheit der Bedeckung benutzen wird, die Arbeiter zu stören und anzugreifen, gehörigen Widerstand findet. Weiter rückwärts außerhalb dem Artillerie-Feuer der feindlichen Stellung oder an einem andern sichern Orte muß eine Cavallerie-Reserve halten, um einen etwanigen feindlichen Angriff in die Flanken und in den Rücken fallen zu können.

Sollte das Werk den Tag noch nicht fertig seyn, so kommen mit Einbruch der Nacht wieder frische Arbeiter,

welches in dieser Ordnung bis zur gänzlichen Vollendung desselben fortgesetzt wird. Indessen wird das Werk in 24 Stunden so weit gekommen seyn, daß es zu vertheidigen ist; daher muß es von diesem Augenblick an seine gehörige Besatzung erhalten, die zugleich zu ihrer eigenen, und zur Sicherheit der Arbeit, die zweckmäßigsten Maaßregeln ergreift.

258. Anstatt das Epaulement fghk (Fig. 110.) und A (Fig. 111.) mit Faschinen zu traciren, kann solches auch, welches noch besser ist, mit $2\frac{1}{2}$ Fuß hohen und 2 Fuß weiten Schanzkörben geschehen, wie es in Fig. 111. im Profile, wo der Schanzkorb punctirt ist, zu sehen ist. Diese Schanzkörbe werden dicht neben einander gestellt und alsdann gleich mit Erde gefüllt. Da die Arbeiter nicht näher als 4 Fuß neben einander stehen und arbeiten können, so bekommt ein Jeder von ihnen zwei Schanzkörbe zu füllen. Auf diese Art gewährt das Epaulement schon in der ersten Stunde völlige Sicherheit gegen das Klein-Gewehrfeuer, und bekommt nachher desto größere Festigkeit, indem die übrige Erde dicht hinter die Schanzkörbe geworfen werden muß.

Wenn man sich rückwärts einschneidet, so werden ebenfalls hinter der Trace der innern Brustwehr-Seite Arbeiter angestellt, wodurch das Werk ungleich eher fertig wird, und sämmtlichen Arbeitern Sicherheit verschafft. Den folgenden Tag kann man alsdann die Vervollkommnung des Werks desto eifriger betreiben, wenn es nicht schon in der ersten Nacht fertig wird. In diesem Falle würde es ebenfalls anzurathen seyn, die

innere Brustwehr=Seite mit Schanzkörben zu tracirer. Sonst muß man die innere Böschung der Brustwehr jederzeit mit Faschinen bekleiden, die zur Nachtzeit, wenn es nicht anders gedeckt geschehen kann, herbeigebracht werden müssen. Mit dem Bekleiden fängt man aber nicht eher an, bis die Erde zur Brustwehr so hoch ist, daß die Leute gedeckt dahinter arbeiten können.

259. Soll alles mit Faschinen tracirt werden, so bekommt man ungefähr die erforderliche Anzahl, wenn jeder Arbeiter eine achtfüßige mitbringt, vorausgesetzt, daß man auf jede 4 Fuß mittlere Graben= und Epaulements=Länge 1 Arbeiter gerechnet hat.

Da man zum Traciren des Epaulements nur die Hälfte von den dazu mitgebrachten Faschinen gebraucht, so wird mit der andern Hälfte die innere Seite der Brustwehr tracirt.

Wird das Epaulement, und wenn man sich rückwärts einschneidet, die innere Brustwehr=Seite mit Schanzkörben tracirt, so bedarf es zum Tragen derselben doppelt so viel Leute, als auf der damit tracirten Linie zum Auswerfen der Erde angestellt werden können. Diese Vermehrung der Arbeiter kann man nach Gutbefinden wieder zurückschicken oder als Reserve=Arbeiter bei sich behalten, wovon sogleich welche eintreten können, sobald andere blessirt oder sonst der Arbeit entrissen werden. In diesem Falle, wo zum Tragen der Materialien mehr Leute, als zum Bau selbst nöthig sind, kann man die erforderliche Vermehrung auch von der

Bedeckung nehmen, die man nachher wieder dorthin abgehen läßt.

Nach den vorhergehenden Betrachtungen und nach der vorher zu bestimmenden Größe des Werks wird es alsdann nicht schwer seyn, die Anzahl Arbeiter, sowol zur wirklichen Erbauung des Werks, als auch zum Herbeibringen der Materialien, zu bestimmen.

Der Officier, der den Bau eines solchen Werks hat, muß alle Anordnungen vorher wohl überlegt, die Form, Größe und das ganze Profil des Werks schon entworfen haben, um die Stärke der Bedeckung, die nöthige Anzahl Arbeiter, Schanzzeug, Faschinen und Schanzkörbe genau bestimmen, und die Tracirung, als auch die Erbauung des Werks, gleich nach der Ankunft auf dem Verschanzungsplatz und mit Ordnung, unternehmen zu können. Hiervon hängt in der That ein großer Theil des glücklichen Erfolgs einer solchen Unternehmung ab *).

In Ansehung der vorher zu bestimmenden Stärke der Bedeckung möchte es in den meisten Fällen hinrei-

---

*) Zuweilen kann ein solches Werk schon vorher gewissermaßen abgesteckt werden; indem ein Officier zu Pferde sich bei Tage auf den Verschanzungsplatz begiebt, und der Form des Terrains und dem Zwecke der Verschanzung gemäß, die Winkelpunkte des Werks durch in der Dämmerung leicht wieder zu findende Sachen, z. B. weißes Papier, worin ein Stein eingewickelt ist ꝛc., bemerkt, die er unvermerkt auf diese Punkte fallen läßt. Dieses würde beim Traciren der Verschanzung eine große Hülfe seyn.

chend seyn, wenn man dazu 1 Bataillon oder 5 Compagnieen nimmt, sobald das Werk keine zu große Ausdehnung bekommen soll. Alsdann werden die Entfernungen der ausgestellten Detachements, jedes zu einer halben Compagnie gerechnet, 60 bis 80 Schritt betragen, so daß die einzelnen vorgestellten Posten ungefähr 15 bis 20 auseinander zu stehen kommen. Sollte es das feindliche Artilleriefeuer nöthig machen, so muß sich die Bedeckung, ausgenommen die vorgestellten Posten, niederlegen.

Jedes der beiden Cavallerie-Piquets muß $\frac{1}{2}$ auch wohl 1 Esquadron stark seyn.

B. Vom Bau eines Werks auf einem Terrain, wo man zur Brustwehr nicht hinlänglich Erde findet; z. B. auf felsigem, morastigem und sumpfigem Boden.

260. Im Kriege können sich zuweilen die Fälle ereignen, daß man dort ein Werk erbauen muß, wo man nur wenig Erde findet, die zur Aufführung der Brustwehr nicht zureichend ist. So wäre es z. B. der Fall, wenn man auf einem Felsen bauen sollte, der oftmals nur mit 2 Fuß hoher Erde und noch weniger bedeckt ist.

Die Art, wie man sich in solchen Fällen zu verhalten habe, hängt größtentheils von örtlichen Umständen ab, die man sehr wohl in Erwägung ziehen muß, um auf dem kürzesten Wege zum Zwecke zu gelangen.

Ist in dieser Gegend viel Holz, so kann man Faschinen machen lassen, die man zur Aufführung der Brustwehr gebraucht, und dabei die Erde zu Hülfe nimmt, die man an Ort und Stelle findet. Die Art, wie man eine solche Brustwehr von Erde und Faschinen zusammensetzen kann, zeigen die Fig. 112. u. 113. (Tab. X.); erstere im Profile und letztere einen Theil des Grundrisses. Man läßt nemlich auf der ganzen Länge der Brustwehr herunter Faschinen A B (man sehe beide Figuren) dicht neben einander legen, an deren Enden und in der Mitte andre Faschinen C D queer herüber gelegt werden, die man mit Pfählen von 3 Fuß Länge auf den unter ihnen liegenden von 2 zu 2 Fuß festnageln läßt. Die Zwischenräume der queer überliegenden Faschinen werden mit Erde ausgefüllt, gestampft und gut abgeebnet, worauf dann eben so eine zweite und folgende Lage gelegt wird, bis man die äußere Höhe der Brustwehr erreicht hat, wie solches im Profile (Fig. 112.) deutlich zu sehen ist. Der übrige Theil der Brustwehr, bis an die innere Crete derselben, kann alsdann, wie es dort ebenfalls zu sehen ist, aufgeführt werden.

Das Bankett kann entweder von lauter Faschinen oder auch zum Theil von Erde aufgeführt werden, wenn dazu welche vorhanden ist. Im letztern Falle macht man bloß die Böschung des Banketts von Faschinen, und füllt den dadurch entstandenen Kasten mit Erde aus, die man hinter der Brustwehr ausgräbt.

Es ist einleuchtend, daß wenn Holz zu Faschinen genug vorhanden ist, und man eine gehörige Anzahl Fa-

schinen-Bänke anstellt, wozu natürlich keine Arbeiter gespart werden dürfen, daß ein solches Werk sehr bald aufgeführt werden kann, und kaum die Hälfte Erde als eine gewöhnliche Brustwehr bedarf. Eben so ist zu bemerken, daß eine solche Brustwehr dem feindlichen Feuer sehr gut widerstehen wird, und dadurch nicht so leicht zerstört werden kann.

261. Man kann annehmen, daß man zu jede 5 Schritt Brustwehr, wenn man sie inwendig 7 Fuß hoch und die Faschinen 1 Fuß im Durchmesser macht, 600 Fuß Faschinen nöthig habe, und wenn das Bankett auch ganz von Faschinen aufgeführt werden soll, so wächst die für jede 5 Schritt Brustwehr erforderliche Anzahl Faschinen bis auf ungefähr 700.

Da nun auf einer Bank alle Stunden 25 Fuß Faschinen gemacht werden können (No. 161.), so braucht man, wenn die Faschinen in 1 Tage, den Tag zu acht Stunden gerechnet, fertig seyn sollen, für jede 10 Schritt Brustwehr 5 Faschinenbänke; wobei 15 Arbeiter nöthig sind (No. 159.). Sobald demnach die Länge der Brustwehr in Schritten ausgedrückt wird, so läßt sich sehr leicht die Anzahl Faschinenbänke und der dabei erforderlichen Arbeiter bestimmen, wenn das Werk in einer gewissen Zeit vollendet seyn soll.

Jeder Fuß Brustwehr von 12 Fuß obere und 15 Fuß untere Breite enthält ungefähr 90 Cubikfuß, das Bankett mitgerechnet; und jeder Fuß Brustwehr erfordert 60 Fuß Faschinen, die, wenn sie 1 Fuß Durchmesser haben, ungefähr 45 Cubikfuß enthalten; mithin würde

man zu einer solchen Brustwehr nur halb so viel Erde nöthig haben, als wenn sie ganz von Erde aufgeführt werden sollte. Hiernach läßt sich denn leicht auf Ort und Stelle bestimmen, ob die vorhandene Erde hinreichend ist oder nicht.

262. Wäre noch weniger Erde vorhanden, als hier vorausgesetzt ist, so kann man die der Länge nach gelegten Faschinen CD (Fig. 113.) näher zusammenlegen, und wenn gar keine Erde da ist, z. B. auf nacktem Felsen, morastigem und sumpfigem Boden, so müssen sie dicht neben einander gelegt werden, mithin wird die Brustwehr in solchen Fällen bloß von Faschinen aufgeführt. Alsdann hat man zu jedem Fuß 7 Fuß hoher Brustwehr ungefähr 100 Fuß Faschinen nöthig, zu deren Verfertigung sehr leicht die Anzahl Arbeiter und Zeit bestimmt werden können.

Auf morastigem und sumpfigem Boden muß die Brustwehr (Tab. XI.) überdies auf einer Erhöhung von Faschinen aufgeführt werden, eines Theils um die Grundfläche zu vergrößern und die Festigkeit des Werks dadurch zu vermehren, und andern Theils um hinter der Brustwehr trockenes und hinlänglich festes Terrain zu haben.

Diese Erhöhung muß 4 bis 5 Fuß hoch werden, also aus eben so viel Lagen Faschinen bestehen, und die geringste Breite derselben ist 36 Fuß, damit, wenn die Brustwehr darauf kommt, ein 24 Fuß breiter Platz als Wallgang übrig bleibt. Die Lagen der Erhöhung, wo die Faschinen in der Queere liegen, müssen allemal um

3 Fuß vorstehen, damit sich die Brustwehr vorne nicht so leicht senken kann. In Fig. 115. ist diese Anordnung bei a, b, c vorgestellt.

Die Faschinen der folgenden Lage müssen allemal queer über die der vorhergehenden und so dicht wie möglich nebeneinander gelegt werden. Dieses ist auch bei der Brustwehr zu beobachten, wo oben an der innern Seite derselben noch 5 Faschinen, nemlich 3 unten und 2 darauf, so gelegt werden, wie es in Fig. 115. bei A vorgestellt ist. Den Raum BCA kann man mit Moorerde, die man vor der Brustwehr ausstechen läßt, ausfüllen.

263. Wenn ein solches Werk zur Vertheidigung mit Geschütz eingerichtet werden soll, so muß man hinter der Brustwehr förmliche Bettungen erbauen. Die Batterie-Ribben müssen auf einen Art Pfahlrost gelegt werden, damit der Stand des Geschützes so fest und so sicher wie möglich werde. Man nimmt nemlich 12 Fuß lange und 6 Zoll ins Gevierte starke Balken, an deren Enden etliche Zoll starke und 5 Fuß lange Pfähle eingezapft und wohl befestigt seyn müssen, und schlägt sie mit der Brustwehr parallel und in Entfernungen von 3 Fuß hintereinander an beiden Enden zugleich ein, worauf sie dann sehr gut gerichtet werden müssen, damit ihre Oberflächen in einerlei und möglichst horizontalen Ebene liegen.

Auf diesen Rost werden dann die Batterie-Ribben wie gewöhnlich gelegt, und auf den darunter liegenden Balken befestigt. Queer über diese Ribben

werden die Bohlen gelegt und darauf festgenagelt. In Fig. 114. bei A sieht man den Rost; bei B die darauf gelegten Ribben, und bei C die fertige Bettung; Fig. 115. zeigt das Profil derselben. Um diese Bettungen herum, da sie ungefähr um 1 Fuß erhöht sind, werden Faschinen gelegt, damit sie mit der Erhöhung, worauf sie gebauet sind, einerlei Fläche bilden, wie das Profil Fig. 115. deutlich zeigt.

264. Wenn eine solche Verschanzung oder Batterie rings herum mit Morast umgeben ist, der nicht mit Geschütz passirt werden kann, so muß man die Communikation derselben mit dem festen Terrain durch einen 10 bis 12 Fuß breiten Faschinendamm herstellen, dessen Höhe so eingerichtet werden muß, daß er sicher passirt werden kann. Die Einrichtung und der Bau desselben ist mit dem der Erhöhung, worauf die Brustwehr liegt, einerlei.

Sollte der Morast oder Sumpf auch nicht durch einzelne Menschen passirt werden können, so muß der erwähnte Damm zuerst erbauet werden. Man läßt nemlich so viel Faschinen wie möglich dicht vor einander und soviel Lagen über einander legen, bis man auf diesem Theile des Dammes sicher und fest stehen kann. Auf diese Art wird der Damm bis zum Verschanzungsplatz fortgeführt, und sogleich die Erhöhung, worauf die Brustwehr zu liegen kommt, angefangen.

Zur Erhöhung hat man auf jeden Fuß Länge ungefähr 200 Fuß Faschinen nöthig, wonach sich die benöthigte Anzahl und die zu ihrer Verfertigung

erforderliche Zeit und Anzahl Arbeiter beurtheilen lassen.

265. Sollte Mangel an Holz zu Faschinen seyn, so würde man eine hinlängliche Menge von Erd- und andern Karren in der umliegenden Gegend auftreiben müssen, um die nöthige Erde, wenn sie nicht gar zu weit ist, herbeibringen zu lassen. Hierbei ist weiter nichts zu erinnern, als daß man in Ansehung des Abladens der Erde die gehörige Ordnung einführen muß. Es muß gleich dort geschehen, wo die Erde liegen bleiben kann; denn nichts hält den Bau so sehr auf, als wenn die Erde oft von einer Stelle zur andern geschafft wird.

266. Hätte die Verschanzung keine gar zu große Ausdehnung, so könnte man von dem Vorschlag des Herrn von Bonneville, mit Erdsäcken zu bauen, sehr gut Gebrauch machen. Ein solcher Erdsack muß ungefähr 1 Cubikfuß Erde enthalten, damit man zugleich die gehörige Anzahl derselben nach dem körperlichen Inhalt der Brustwehr bestimmen kann. Man läßt sie gegen baare Bezahlung von der umliegenden Gegend liefern.

In Ansehung des Baues mit solchen gefüllten Erdsäcken bedarf es keiner weitern Erinnerung, indem man sie nebeneinander aufpacken läßt, bis die Brustwehr die gehörige Höhe und Dicke hat.

Da ein gefüllter Erdsack, wenn er nur nicht mehr als 1 Cubikfuß Erde fassen kann, noch sehr gut wegzubringen ist, so läßt man sie dort füllen, wo man Erde

findet. Bei dieser Bauart hat man zugleich den Vortheil, daß eine solche Verschanzung sehr bald aufgeführt seyn wird, indem man viele Arbeiter zugleich anstellen kann. In einigen Stunden ist die ganze Arbeit vollendet.

Bei den unter den hier angenommenen Umständen erbauten Verschanzungen muß man auf den vorliegenden Graben Verzicht thun, daher sie dem feindlichen Sturm, der selten möglich seyn wird, nicht so gut widerstehen können; eine solche Verschanzung darf nur hauptsächlich die Deckung gegen das feindliche Geschütz bezwecken.

C. Bau eines Werks in einem Terrain, wo man in geringer Tiefe auf Wasser kommt.

267. Es kann sich zuweilen ereignen, daß man in einem Terrain bauen muß, wo man in einer geringen Tiefe, vielleicht von 1 oder etlichen Fußen, auf Wasser kommt, so daß man ohne vorher getroffene Anstalten dem Graben nicht die gehörige Tiefe geben kann, wenn er nemlich 6 Fuß tiefes Wasser enthalten soll, indem die Arbeiter in so tiefem Wasser keine Erde ausgraben können.

Nachdem das Werk mit seinem Graben abgesteckt und tracirt ist, so läßt man rund um den Graben von der ausgegrabenen Erde einen kleinen aber festen, sogenannten Fangdamm aufführen, der ungefähr eine Höhe und Dicke von $1\frac{1}{2}$ Fuß bekommt, und keine Lucken haben muß.

Sobald der Damm fertig ist, so wird die Erde zur Brustwehr aufgeworfen, und die Leute graben so tief, als es ihnen das Wasser zuläßt, wozu sie gute und scharfe Spaden haben müssen. Sind sie unter dem Wasser so tief, daß sie keine Erde mehr herausholen können, so müssen alle Arbeiter mit hölzernen Schaufeln angestellt werden, die das Wasser herausschöpfen. Nachher graben sie wieder tiefer, und fahren abwechselnd mit dem Herausschöpfen und Graben so lange fort, bis der Graben seine gehörige Tiefe erlangt hat.

Man kann auch, nachdem das Wasser herausgeschöpft ist, im Graben an der Contrescarpe, von ungefähr 3 zu 5 Schritten, Gruben machen, worin sich das Wasser sammelt, und durch besonders dazu angestellte Arbeiter immerwährend ausgeschöpft wird.

Hat der Graben seine gehörige Tiefe erhalten, nemlich 6 Fuß tiefer als die Tiefe, in der man auf Wasser gekommen ist, so läßt man die Dämme durchstechen, damit das ausgeschöpfte Wasser wieder in den Graben hineinläuft.

Bei solchen Werken muß man aber jederzeit zwischen der Brustwehr und dem Graben eine Berme von 4 bis 6 Fuß stehen lassen, indem die Escarpe des Grabens vom Wasser etwas untergraben werden könnte, und damit nichts für den Einsturz der Brustwehr zu besorgen sey. Ueberdem kann hier eine Berme von gar keinem Nachtheil seyn, weil ein mit solchem Wassergraben umgebenes Werk gegen den feindlichen Sturm gesichert ist.

D. Vom Bau einer Verschanzung in überschwemmtem Terrain.

268. Wir setzen hierbei voraus, daß das Wasser nur eine Tiefe von etlichen Fußen habe, indem es in der Feldbefestiguug wohl nicht leicht vorkommen möchte, in tieferm Wasser zu bauen.

Die Seiten, sowohl des Grabens als auch der Brustwehr, eines unter diesen Umständen zu erbauenden Werks werden durch Pfähle bemerkt, die in den Winkelpunkten fest eingeschlagen werden müssen. In diesen abgesteckten Linien läßt man andere Pfähle in der gehörigen Anzahl einrichten und einschlagen, damit sich die Leute beim Ausgraben der Erde danach richten können.

Hierauf wird rund um den Graben ein Fangdamm aufgeführt, wozu man die Erde, wenn das Ausgraben derselben zu beschwerlich werden sollte, auf Kähnen und Wagen herbeifahren lassen muß. Dieser Damm muß ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß über dem Wasser herausstehen, und wenigstens so dick werden, als das Wasser tief ist. Das im Graben abgefangene Wasser wird alsdann mit Schaufeln ausgeschöpft, wozu man die Arbeiter in Entfernungen von 3 Fuß von einander, längs dem ganzen Damm anstellen kann. Da dieser Damm um den ganzen Graben herumgeht, so kann man zum Ausschöpfen des Wassers auf jede $1\frac{1}{2}$ Fuß mittlere Grabenlänge einen Arbeiter rechnen.

In der innern und äußern Böschung der Brustwehr, so auch auf den Seitenprofilen, werden Pfähle, in Ent-

fernungen von 1 Fuß von einander, eingeschlagen und nachher ausgeflochten. Man läßt nemlich über dem Wasser flechten, und dieses Flechtwerk jedesmal, wenn es ungefähr 1 Fuß hoch ist, bis auf den Boden heruntertreiben, womit so lange fortgefahren wird, bis das Flechtwerk 1 Fuß über dem Wasserspiegel steht.

Nachdem nun das Wasser aus dem Graben herausgeschöpft ist, so wird zu graben angefangen und die Erde in den ausgeflochtenen Kasten geworfen, bis das Werk seine gehörige Höhe hat. Zu der gewöhnlichen Höhe einer Brustwehr muß man die Tiefe des Wassers und 3 Fuß addiren, indem der Wall, worauf die Brustwehr erbauet wird, 3 Fuß höher als der Wasserspiegel seyn muß; diese Summe giebt alsdann die erforderliche Höhe des Werks.

Wenn die Erde einige Fuß über dem Wasser steht, so werden hier ebenfalls Arbeiter angestellt, so die aufgeworfene Erde verziehen. Dieser Aufwurf wird alsdann bis auf eine Breite von 36 Fuß erweitert, und, wie vorhin erwähnt worden, so hoch gemacht, daß er 3 Fuß über dem Wasser herausseht. Dieses ist alsdann der Wall, worauf die Brustwehr erbauet wird, wohinter ein Wallgang von ungefähr 18 bis 20 Fuß Breite bleibt.

Da diese Erde alle aus dem vorliegenden Graben genommen wird, so müssen die Dimensionen desselben so eingerichtet werden, daß er die erforderliche Menge und noch mehr liefern kann, indem man darauf rechnen muß, daß anfangs ein Theil davon weggespült wird.

Bei der dieserhalb anzustellenden Rechnung müssen die Böschungen sämmtlich unter 45 Grad geneigt angenommen werden.

Sobald das Werk vollendet ist, so muß der Fangdamm an der Contrescarpe an einigen Orten durchgestochen werden, damit das Wasser in den Graben ablaufen kann. An der Escarpe bleibt der Damm unversehrt, indem er zur Erhaltung des Werks viel beiträgt.

269. Hat man nicht so viel Arbeiter, als zum Herausschöpfen des Wassers auf einmal angestellt werden können, wie es hierbei nothwendig ist, so kann man den Graben auch theilweise machen lassen. Man läßt nemlich, wenn der Fangdamm rund um den Graben fertig ist, an mehrern Stellen eben solche Fangdämme queer durchführen, und diese so abgesonderten Theile des Grabens nach einander ausschöpfen und ausgraben.

Wenn ein solcher Theil des Grabens vollendet ist, so läßt man den zunächst liegenden Queer-Fangdamm durchstechen, wodurch das Wasser aus dem folgenden abgesonderten Theil des Grabens in den bereits vollendeten geleitet und das Ausschöpfen größtentheils erspart wird.

In Ansehung der Größe der abgesonderten Theile des Grabens, so richtet sich diese nach der Anzahl anzustellender Arbeiter, indem man für jeden einen Flächenraum von 10 Quadratfuß rechnen kann. Sind demnach die Breite des Grabens und die Anzahl Arbeiter bekannt, so läßt sich die Entfernung der Queer-Fang-

dämme von einander sehr leicht in Fußen angeben. Man multiplizirt nemlich die Anzahl Arbeiter mit 10 und dividirt dieses Produkt durch die in Fußen ausgedrückte Breite des Grabens.

270. Bei den geschlossenen Werken braucht man nur Einen, aber desto solidern Fangdamm, der ununterbrochen um die Contrescarpe des Grabens herumgeführt werden muß. Das dadurch abgefangene Wasser wird alsdann ausgeschöpft. Der Bau geschieht dann wie bei den gewöhnlichen Feldschanzen, und man hat nicht nöthig, einen besondern Wall aufführen zu lassen.

Damit der innere Raum des Werks nachher, wenn das Wasser in den Graben gelassen wird, nicht überschwemmt werden kann, so muß der Eingang durch einen Damm verschlossen werden, der hoch genug und eben so dick wie die Brustwehr seyn muß. An der innern Seite wird dieser Damm rampenartig heruntergeführt.

Bei den hinten offenen Werken könnte es auf dieselbe Art gemacht werden. Man läßt nemlich längs der Contrescarpe einen Damm aufwerfen, der in der Kehle des Werks geschlossen seyn muß. Das so abgefangene Wasser wird nachher ausgeschöpft und der Bau des Werks wie gewöhnlich unternommen.

Der Damm, so die Kehle des Werks schließt, muß mit der Brustwehr zusammenhängen, damit das Wasser, wenn es nachher in den Graben gelassen wird, den innern Raum des Werks nicht überschwemmen kann.

Wenn der Bau auf diese Art angeordnet wird, so muß die äußere Böschung der Brustwehr, sowol bei den geschlossenen als auch bei den hinten offenen Werken, sehr dauerhaft mit Faschinen bekleidet werden, damit die Brustwehr nicht abgespült werden kann.

E. Vom Bekleiden der Böschungen, die man gegen das Abspülen des Wassers und den Wellenschlag sichern will.

271. Bei Werken, die in überschwemmtem Terrain angelegt werden, bei nassen Gräben, Dämmen u. dergl. sind unterschiedene Böschungen durch das Plätschern und Abspülen des Wassers, bei starkem Winde durch den Wellenschlag, der Zerstörung ausgesetzt, wovon der völlige Einsturz des ganzen Werks sehr leicht die Folge seyn kann.

Durch den Zweck eines Werks wird meistentheils die mehr oder mindere Dauer desselben bestimmt, daher man, vorzüglich bei provisorischen Befestigungen, wenn die oben bemerkten Umstände statt finden, in die Nothwendigkeit versetzt werden kann, zur Erhaltung solcher Böschungen Vorkehrungen zu treffen und sie zu bekleiden.

Das Bekleidungsmaterial ist Faschinen; allein sowol diese sind von den gewöhnlichen unterschieden, als es auch die Art ist, damit zu bekleiden.

Diese Faschinen sind Reißbündel, die unten 1 Fuß stark sind und aus Zweigen von Laubholz verfertigt werden, die ganz durchgehen. Einen Fuß vom Stamm-

Ende werden sie gebunden und in der Mitte der ganzen Länge kommt ein zweiter Band. Die Länge dieser Faschinen hängt von der Größe der Neigungslinie der zu bekleidenden Böschung über dem Wasserspiegel ab, indem sie diese um 1 bis 1½ Fuß übertreffen müssen.

Wir wollen nun annehmen, daß bd (Fig. 116.) diejenige Böschung sey, die vom Wasser bespült wird, und deren Einsturz entgegnet werden soll. Da nur allein das Plätschern des Wassers und der Wellenschlag hier die zerstörende Wirkung hervorbringen, so braucht man nicht die ganze Böschung bis auf den Fuß derselben, sondern nur den obern Theil ab bis ungefähr 1 oder 1½ Fuß unter dem Wasserspiegel zu bekleiden. Um eben soviel wird dieser Theil von c bis a abgestochen, wodurch ein Einschnitt cab entsteht.

Auf den Absatz ca werden die Faschinen mit ihren Stamm-Enden dicht neben einander gesetzt, worauf man die Bänder aufhauen und die Zweige oder das Reisig gleichförmig auseinanderbreiten läßt. Diese Spreutlage wird hierauf mit 4 bis 5 Zoll starken Würsten, von 1½ zu 1½ Fuß, bis an die Crete der Böschung benagelt, wozu man 4 Fuß lange und 1½ Zoll starke Hakenpfähle nimmt, wovon (Fig. 117.) einer abgebildet ist. Diese Pfähle kommen 1½ Fuß weit auseinander, und müssen 3 bis 4 Zoll über den Würsten vorstehen.

Wenn die erwähnten Böschungen Grabenböschungen einer Verschanzung sind, so muß die Berme des Werks 4 bis 6 Fuß Breite haben, die bei Wassergrä-

ben allezeit statt finden muß, wie wir dieses (No. 267.) schon bemerkt haben.

272. Sollte die Gefahr für die Böschung nur vorübergehend seyn, oder wäre das Werk oder die erforderliche Dauer desselben von keiner besondern Bedeutung, so kann man die zerstörende Wirkung des Wassers dagegen auf folgende kürzere Art entgegnen.

Ist a b (Fig. 118.) die zu bekleidende Böschung, so werden die Faschinen mit den Stamm-Enden oben dicht nebeneinander so an die Böschung genagelt, daß sie gegen die Richtung des Wasserzuges oder des Stromes einen spitzen Winkel ungefähr von 60 bis 70 Grad machen. Die Spitzen der Faschinen müssen 1 bis 1½ Fuß tief ins Wasser reichen.

Zu den Pfählen, womit die Faschinen festgenagelt werden, nimmt man die oben beschriebenen Hakenpfähle, deren man zu jeder Faschine 2 Stück nöthig hat.

Zehntes Kapitel.

Vom Bau solcher Werke, worin die Besatzung gegen das feindliche Wurfgeschütz gesichert wird.

A. Vom Bau der Blockhäuser.

273. Da hierbei die meiste Arbeit die Sache des Zimmermanns ist, so sind die meisten Schwierigkeiten gehoben, sobald man die Einrichtung der Blockhäuser (Tab. XII.) kennt, und genug Holz und Zimmerleute haben kann.

Nachdem das Blockhaus abgesteckt ist, d. h. wenn die Winkelpunkte des innern Umfangs bemerkt sind, so muß man nach der Länge desselben und den Beschaffenheiten des umliegenden Terrains einen ungefähren Ueberschlag machen, wie viel Bäume zu den Schränkwänden nöthig sind, um sie sogleich fällen lassen zu können *).

Ist der Posten von Wichtigkeit, und liegt er auf einem Terrain, daß der Feind aller Orten eine Batterie

*) Wir glauben uns berechtigt, sogleich zu den Anordnungen zum Bau übergehen zu können, ohne vorher die Blockhäuser abhandeln zu dürfen, indem wir wenigstens eine oberflächliche und allgemeine Uebersicht von der Einrichtung derselben, ungefähr soviel, als in der mehrerwähnten Feldfortifikation davon enthalten ist, voraussetzen müssen.

dagegen etabliren kann, so wird hierdurch bestimmt, ob das Blockhaus aus doppelten oder einfachen Schränkwänden aufgeführt werden muß.

Da die Baumstämme, nachdem sie so beschlagen oder behauen sind, wie Fig. 119. Tab. XII. zeigt, an ihrem Zopf-Ende nicht unter 1 Fuß Durchmesser haben dürfen, so wird man in einem Walde nicht leicht höhere Bäume in der erforderlichen Anzahl antreffen, woraus man über 20 Fuß lange Schränkwände ununterbrochen aufführen könnte; daher kann man rechnen, daß man zu den einfachen Schränkwänden auf jede 20 Fuß des innern Umfanges und auf jeden Fuß Höhe einen Baumstamm; zu den doppelten Schränkwänden hingegen doppelt so viele nöthig habe.

Sobald man diesen Ueberschlag gemacht hat, so kann man sogleich die erforderliche Anzahl Bäume fällen lassen. Man geht demnach in den nächstgelegenen Wald, sucht die stärksten und ganz geraden Bäume aus, und läßt sie anschalmen, d. h. man läßt an der einen Seite des Baumes die Borke oder Rinde etwas abhauen, wodurch diejenigen, die gefällt werden sollen, bezeichnet werden.

Mittlerweile man hiermit beschäftigt ist, kann man die bezeichneten Bäume sogleich fällen lassen, von denen auf der Stelle alle Aeste abgehauen werden müssen, welches man bewaldrechten nennt. Oben wird vom Stamme auch gleich alles, was unter 1 Fuß stark ist, abgeschlagen. Dieses Behauen ist wegen des bequemern Transports der Bäume erforderlich.

Zwei Mann, wenn sie geübt sind und gute Aexte haben, können in einer Stunde vier solcher Bäume fällen und bewaldrechten, wonach sich alsdann die Zeit und erforderliche Anzahl Arbeiter bestimmen lassen.

Während dem, daß die Bäume gefällt werden, müssen aus den benachbarten Ortschaften Fuhren herbeikommen, so die Baumstämme nach dem Bauplatz fahren. Ueber die hierzu erforderliche Zeit läßt sich, außer an Ort und Stelle, nichts bestimmen; nur muß man es so einzurichten suchen, daß auf dem Bauplatze jederzeit Vorrath an Stämmen ist, damit kein Stocken in der Arbeit verursacht werde.

274. Diese Baumstämme, die wo möglich alle von gleicher Länge und Stärke seyn müssen, werden alsdann auf zwei gegenüberstehenden Seiten etwas beschlagen, wobei vorzüglich zu beobachten ist:

1) daß diese Seitenflächen schnurgerade und im Profile parallel werden; und

2) daß die beschlagenen Stämme an ihren Zopf- und Stamm-Enden gleich stark werden.

Hierbei ist denn gleich viel, ob das Zopf-Ende etwas dünner als das Stamm-Ende ist oder nicht, sobald dieser Unterschied nur bei allen Stämmen gleich ist, indem sich dieses durch das Verwechseln der aufeinandergelegten Stämme wieder vergleichen läßt *).

---

*) Die Seitenflächen der Balken müssen breit genug seyn, damit die Schränkwände die gehörige Festigkeit bekommen können. Man kann sich daher folgende allgemeine Regel merken:

Nachdem diese Stämme so beschlagen sind, werden sie an jedem Ende, 3 Fuß davon ab, bis auf die Hälfte ihrer Dicke eingeschnitten, worauf sie denn den Namen Schürtz- oder Schränkbalken bekommen. Die Breite dieser Einschnitte oder sogenannten Kammsassen wird, sowohl am Zopf- als am Stamm-Ende, nach der Breite des Zopf- und Stamm-Endes der darin einzuschränkenden Balken, und ihre Richtung nach den Winkeln des Umfanges vom Blockhause bestimmt. Soll das Blockhaus doppelte Schränkwände erhalten, so kommen an jedem Ende zwei Kammsassen, deren Entfernung von einander durch den Abstand der äußern und innern Schränkwand, so gewöhnlich 4 bis 5 Fuß beträgt, bestimmt wird. Fig. 119. Tab. XII. stellt einen völlig zugerichteten Schränkbalken zu doppelten Wänden vor.

275. Während dem, daß die Stämme herbeigefahren und beschlagen werden, muß man das Blockhaus traciren. Man trägt nemlich von den schon zuvor be-

---

Stellt der Kreis abcd (Fig. 120.) das Profil des zu beschlagenden Stammes vor, so müssen die Seiten ab und cd Seiten desjenigen Quadrats seyn, das sich in diesem Kreise beschreiben läßt. Man ziehe demnach den Durchmesser cd, theile die Halbkreise dab und dcb in a und c in zwei gleiche Theile, und ziehe die Seiten ab und cd, wodurch die Grundlinien der abzuhauenden Segmente bestimmt werden. Da die übrigen Schränkbalken mit diesem einerlei Höhe bekommen müssen, so muß man von den vorhandenen Stämmen zu dieser Construktion einen von mittlerer Stärke nehmen.

merkten Winkelpunkten des Blockhauses, auf den Seiten desselben senkrecht: die Entfernung bis auf die äußere Seite der äußern Schränkwand; die untere Anlage der äußern Erdverstärkung; die Breite der Berme, sobald das Erdreich eine erfordern sollte, und die obere Breite des Grabens, und läßt diese Punkte durch kleine Pfähle bemerken. Hereinwärts wird die Breite der Bank nebst der Anlage ihrer Böschung getragen, und alle diese Linien werden wie gewöhnlich tracirt.

276. Hierauf muß das Erdreich zwischen den Tracen der äußern und innern Schränkwand sehr gut und möglichst horizontal ausgeglichen werden, damit die unterste Lage Balken oder sogenannte Schwell-Lage gehörig fest zu liegen komme. Ist das Erdreich nicht gar zu ungleich, so fängt man an der niedrigsten Stelle an auszugleichen, und geht so auf den ganzen Umfang des Blockhauses herum, wobei man die Genauigkeit niemals übertreiben kann, indem hiervon ein großer Theil der Festigkeit des Hauses abhängt. Die Seiten dieser Ausgleichung können ganz senkrecht abgestochen werden, und sollte das Erdreich dieses nicht erlauben, so muß man auf jeder Seite ungefähr $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß zugeben, damit die Sohle der Ausgleichung wenigstens eben so breit als die Dicke der Schränkwand wird.

Bekommt das Blockhaus einen beträchtlichen Umfang oder aus- und einwärts gehende Winkel, so ist das Ausgleichen auf diese Art eine umständliche Arbeit, womit man sobald nicht zu Stande kommen möchte. In solchen Fällen muß man den Umfang des Blockhauses

nivelliren, wozu man sich der gewöhnlichen Setz- oder Schrotwage bedienen kann, um in jedem Punkte desselben die Abweichung der Oberfläche von derjenigen Horizontal-Ebene zu erfahren, die man sich durch den niedrigsten Punkt des Umfanges gelegt denken muß, wobei ganz vorzüglich die Abweichungen der Winkelpunkte zu bemerken sind. Von diesem Nivellement muß man sich alsdann eine Zeichnung entwerfen, die das Profil des Umfanges vorstellt, worauf zuerst die Entfernungen der Winkelpunkte von einander und nachher ungefähr in Entfernungen von 10 zu 10 Fuß, andere Zwischenpunkte nebst ihrem vertikalen Abstand von der gedachten Horizontal-Ebene bemerkt seyn müssen.

Nach diesem Entwurfe läßt man nun in der nivellirten Linie des Umfanges auf den Winkelpunkten und den bemerkten Zwischenpunkten entweder viereckige Löcher ungefähr von 2 Fuß zur Seite graben, die genau so tief als die auf dem Entwurfe bemerkten Verticalen seyn müssen, wo man alsdann einen Pfahl einschlagen läßt, damit man diese Stellen bei dem Ausgleichen nicht verliert; oder, was noch besser ist, man läßt statt der Löcher, in der ganzen Breite der Ausgleichung, einen 2 Fuß breiten Graben machen, dessen Sohle horizontal, und der genau so tief als die diesem Punkte zugehörige Verticale seyn muß. Jetzt ist es nun sehr leicht, die Ausgleichung sicher und so vollkommen, wie es nur immer nöthig seyn kann, zu machen.

Da die Schränkbalken an den auswärtsgehenden Winkeln des Blockhauses 3 Fuß, wie bei a und b

(Fig. 121.), an den einwärtsgehenden Winkeln wie bei c und d, und beim Eingange f ungefähr $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fuß herausstehen, so muß die Ausgleichung an diesen Stellen um eben so viel erweitert werden.

Soll die innere Schränkwand, wie es bei soliden Blockhäusern allemal seyn muß, schon von der Sohle des innern Raums aufgeführt werden; a (Fig. 122. und 123.), so muß die Ausgleichung an der innern Seite noch so viel vertieft werden, daß die Schwell-Lage der innern Schränkwand noch ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß unter den innern Raum gesenkt werden kann, wie es in der Zeichnung deutlich zu ersehen ist. Gewöhnlich wird der innere Raum eines Blockhauses $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß gesenkt, daher die Ausgleichung an der innern Seite um eben so viel und noch ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß drüber vertieft werden muß. Jederzeit muß aber die Oberfläche einer Strecklage der innern Schränkwand mit der Sohle der Ausgleichung in Einer Ebene zu liegen kommen, damit die Schwell-Lage der äußern Schränkwand mit der folgenden Strecklage der innern Schränkwand gehörig verschränkt werden kann.

Ist der Boden so ungleich, wie es in gebirgigen Gegenden oftmals der Fall seyn wird, daß die Ausgleichung auf einer oder mehreren Seiten sehr tief werden müßte, so läßt man die Sohle derselben theilweise abebnen, wie bei de (Fig. 124.); wobei zu beobachten ist, daß die Absätze de genau der Höhe einer gewissen Anzahl Schränkbalken, die nur in jedem vorkommenden Fall bestimmt werden kann, gleich seyn müssen.

277. Sobald nun die Ausgleichung fertig und eine hinlängliche Anzahl Schränkbalken vorräthig ist, so kann man mit dem Aufführen der Wände sogleich anfangen. Wenn die innere Schränkwand von der Sohle des innern Raums heraufgeführt wird, so muß man diese erst so hoch aufführen, bis sie mit der Sohle der Ausgleichung einerlei Höhe hat. Diese Balken müssen an den auswärtsgehenden Winkeln unter der äußern Schränkwand durchgehen, indem diese vorschießenden Stücke, jener Wand gewissermaßen zum Fundament dienen, und dieser Theil der innern Wand durch das Gewicht der äußern desto mehr Festigkeit bekommt. Dort wo der Eingang hinkommt, läßt man die Balken der innern Schränkwand, bis sie die Sohle der Ausgleichung erreicht haben, ganz durchschießen, weil sie hier sonst, wegen gänzlichem Mangel an Verschränkung, gar keine Verbindung haben würden.

Sobald die Einschnitte auf Einer Seite des Balkens befindlich sind, so muß man mit dem Legen der Balken allemal eine Seite des Umfanges überspringen, um die andern Balken in den nun gelegten einschränken zu können. Bekommt das Blockhaus eine ungerade Anzahl Ecken, so müssen die Balken für eine Seite desselben an dem einen Ende auf der entgegengesetzten Seite eingekämmt seyn; es müssen nemlich die Einschnitte a und b (Fig. 119.) auf der gegenüberstehenden Seite bei e und f gemacht werden, weil die Strecklagen in diesem Falle sonst nicht verschränkt werden könnten.

Um die Wände lothrecht aufführen zu können, so

muß man zuvor in den Winkelpunkten des innern Umfanges Pfosten fest und lothrecht so einsetzen lassen, daß die äußere Kante derselben genau in den Winkelpunkt trifft. Diese werden, sobald die Wände aufgeführt sind, wieder weggenommen.

278. Sobald die innere Schränkwand mit der Sohle der Ausgleichung einerlei Höhe hat, so wird die äußere Schränkwand mit der innern zugleich aufgeführt, weil beide mit einander verschränkt werden müssen. Die Seiten des Einganges f, die ebenfalls verschränkt werden müssen, werden gleich mit und lothrecht aufgeführt. Bekommt das Blockhaus aus- und einwärtsgehende Winkel, so kommt der Eingang in einen einwärtsgehenden Winkel, und die eine Seite desselben wird durch die nebenliegende Seite des Blockhauses gebildet.

Jedesmal wenn eine Lage Balken gelegt ist, wird der Zwischenraum beider Wände mit Erde, die man aus dem innern Raum des Blockhauses nimmt, ausgefüllt und festgestampft, wobei man dahin zu sehen hat, daß auf den Balken keine Erde zu liegen kommt, daher sie nach dem Feststampfen sehr gut abgewischt werden müssen.

279. Wenn die Wände des Blockhauses so hoch sind, daß die äußere eine Höhe von ungefähr 4 Fuß hat, so müssen in der folgenden Lage die Schießscharten für die Besatzung eingeschnitten werden. Diese Lage wird dem zufolge vorläufig gestreckt, und darauf die Richtungslinien der Schießschartenbacken gezogen, die nachher bei der innern Schränkwand so tief eingeschnitten

werden,

werden, daß für die Vertheidigungshöhe ef (Fig. 123.) noch 4 Fuß 6 Zoll übrig bleiben. Bei der äußern Schränkwand müssen die darauf gezogenen Richtungslinien so tief eingeschnitten werden, daß die verlängerte Sohle eg der Schießlöcher ungefähr am äußern Grabenrande einschneidet.

Die Schießlöcher, wie ge (Fig. 121.), werden auswendig 4 Zoll und inwendig 9 bis 10 Zoll weit, und sind 2 Fuß von einander entfernt. Will man den angreifenden Feind nach der Richtung der Capitallinie eines Winkels beschießen können, so müssen auf diesem Winkel Schießlöcher wie mn eingeschnitten werden; diese müssen jedoch so geführt seyn, daß sie nicht auf die Verschränkungen kommen.

Die Schießlöcher s nehmen beinahe die ganze Länge der Schränkwand ein, ausgenommen, daß in der Mitte ein Stück hko stehen bleibt, welches den folgenden Schränkbalken zur Unterstützung dient, damit sie sich nicht so leicht biegen können. Um sie überdies dicht an den Ausschnitten zu unterstützen, so bleibt an den Seiten ein Stück pg stehen.

Die äußere Höhe eg (Fig. 123.) der Schießlöcher wird bestimmt, wenn man sich durch die Ecke e eine Horizontale eb denkt, und den Punkt c 3 bis 4 Zoll darüber annimmt; die obere Seite cd kann man alsdann horizontal oder mit der untern ge parallel führen, wodurch die innere Höhe de bestimmt wird. Im letztern Falle kann die Besatzung noch einen Theil der Contrescarpe beschießen, welches bei Blockhäusern, die keine

Seitenvertheidigung haben, vortheilhaft seyn möchte. Im erstern Falle hingegen ist die Besatzung mehr masquirt.

Man kann auch die Sohle ge horizontal, die äußere Höhe cg 3 bis 4 Zoll machen, und die obere Seite cd so führen, daß die Besatzung ihre Gewehre gehörig senken kann, um den Feind am äußern Grabenrande noch beschießen zu können. In diesem Falle darf die Vertheidigungshöhe ef nicht viel über 4 Fuß gemacht werden.

Nachdem man diese Bestimmungen kennt, und die untere Hälfte der Schießlöcher eingeschnitten ist, so werden die Balken, worin die obere Hälfte derselben kommt, ebenfalls vorläufig gestreckt, die Richtungslinien der Seiten der Schießlöcher darauf gezogen, und die aus- und inwendige Höhe derselben bemerkt, worauf man sie wieder abnehmen und die Einschnitte darin machen läßt. Man läßt sie alsdann wiederum strecken, und sieht nochmals nach, ob alles gehörig paßt und bestimmt ist.

Die Zwischenräume r (Fig. 121.) werden durchaus mit Holz, welches sehr gut nebeneinander paßt, und daher auf allen Seiten beschlagen seyn muß, ausgesetzt, damit die Schießlöcher nicht verschüttet werden können und das Blockhaus an diesen Stellen nicht zu schwach werde. Damit dieses eingesetzte Holz auch dicht an den Schränkbalken passe, so müssen diejenigen, worin die Schießlöcher kommen, auf dieser Seite beschlagen seyn. Die obere Fläche dieses eingesetzten Holzes muß genau in der oberen Fläche der Schießlöcher passen, damit diese

gehörig belegt, und von der Erde, die nachher noch darauf zu liegen kommt, nicht verschüttet werden können.

Sind in den Wänden des Blockhauses solche Schießlöcher wie die g e (Fig. 121.) eingeschnitten, so können sie mit Bohlen bedeckt werden, wie im Profile Fig. 122. zu sehen ist. Die Schießlöcher s hingegen müssen mit Balken, die auf drei Seiten beschlagen sind, belegt werden, damit sie dicht neben einander passen, wie das Profil Fig. 123. zeigt.

280. Soll das Blockhaus mit Geschütz vertheidigt werden, so müssen dafür ebenfalls Schießlöcher t (Fig. 121.) eingeschnitten werden. Die Kniehöhe darf über dem gewachsenen Boden nur 2 bis 2½ Fuß seyn, und die verlängerte Sohle des Schießloches muß am äußern Grabenrande eintreffen. Inwendig wird ein solches Schießloch 15 Zoll ins Gevierte, auswendig 3 Fuß weit, und die obere Fläche wird horizontal geführt, sobald kein höher gelegener Punkt beschossen werden soll. Sobald das Geschütz das vorliegende Terrain in einer Höhe von ungefähr 2 Fuß rasirt, und da die Schießscharte oben bedeckt ist, so kann es den Feind und sein Geschütz beschießen, ohne wieder beschossen werden zu können. Da der innere Raum des Blockhauses gesenkt wird, so kann man die Kniehöhe leicht so groß machen, als das zur Vertheidigung gebrauchte Geschütz erfordert.

Die Backen dieser Schießlöcher werden mit Balken gefüttert, die mit den Schränkbalken sehr gut verbunden seyn müssen. Oben werden sie mit 3 bis 4zolligen Boh-

len bedeckt, damit sie durch die darauf kommende Erde nicht verschüttet werden können.

281. Nachdem nun die Schießlöcher fertig und oben gehörig bedeckt sind, so werden die Wände auf die vorbeschriebene Art noch ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fuß höher gemacht, damit das Blockhaus inwendig, vom Bankett angerechnet, ungefähr eine Höhe von $6\frac{1}{2}$ Fuß bekommt. Der Eingang wird, wie schon erwähnt worden, 3 Fuß breit gemacht, und die Seiten werden ebenfalls mit Schränkbalken ausgesetzt. Sobald er eine Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuß erlangt hat, so binden die folgenden Schränkbalken, wie bei den übrigen Seiten des Blockhauses, ganz durch, welches bei f (Fig. 121.) die punktirten Linien anzeigen sollen. Oberhalb wird der Eingang mit schwächeren Balken bedeckt, die auf drei Seiten beschlagen sind, und auf den Schränkbalken v w und x y ruhen müssen. Der Zwischenraum der äußern und innern Schränkwand wird alsdann mit Erde gefüllt, die festgestampft und oben sehr gut ausgeglichen werden muß.

Sollte die Erde aus dem Innern des Blockhauses nicht alle zum Füllen der Wände verbraucht worden seyn, so muß der innere Raum jetzt völlig bis zur gehörigen Tiefe ausgegraben und geebnet werden. Die Erde wird auf die Wände geworfen, wo Arbeiter stehen müssen, die sie auf der andern Seite hinunterwerfen oder vielmehr hinunterschieben, indem sie hier zur äußern Erdverstärkung gebraucht werden soll. Diese Erde wird außerhalb durch andere Arbeiter in der ganzen Breite der tracirten Erdverstärkung verzogen und gestampft.

Sobald die Wände nun ihre gehörige Höhe haben, so müssen sie oben nicht allein in Einer, sondern auch möglichst horizontalen Ebene liegen, daher die letzte Lage der Schränkbalken zuweilen einer Correctur bedarf, und deshalb zuerst nur vorläufig gestreckt wird, um vorher nachzusehen, ob die obere Fläche des Blockhauses etwa verbessert werden muß.

282. Hierauf werden queer über das Blockhaus in Entfernungen von $2\frac{1}{2}$ Fuß von einander wenigstens 1 Fuß starke Balken C, B, B (Fig. 121.) gelegt, die auf zwei gegenüberstehenden Seiten beschlagen und überall gleich hoch seyn müssen. Sobald diese Balken gelegt sind, und man mit ihrer Lage zufrieden ist, so wird auf den darunter liegenden Schränkbalken die Breite derselben bemerkt. Die Balken nimmt man hierauf weg, und läßt die Schränkbalken an den äußern Seiten in der halben Breite unzefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll tief einkämmen (Fig. 128.), so daß die Streckbalken gehörig eingepaßt werden können.

Diese Balken müssen überdem 3 Fuß über den Schränkwänden herausstehen, und an den Seiten des Blockhauses, wo sie der Länge nach zu liegen kommen, wie D (Fig. 121.), müssen sie auf die 3 Fuß überstehenden Schränkbalken gelegt, und darin ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Zoll tief eingekämmt seyn *).

---

*) Bei Blockhäusern und allen oben bedeckten Verschanzungen muß die Decke jederzeit wenigstens 3 Fuß überstehen, damit, wenn man die natürliche Abdachung der Erde zu

Der Balken O, der auf die innere Schränkwand zu liegen kommt, kann hier nicht gut eingelassen werden, ohne die Schränkbalken, wo sie verschränkt sind, zu sehr zu schwächen, daher dieser um so viel niedriger seyn muß, als die übrigen eingelassen sind.

Die obere Fläche dieser Zulage oder sämmtlicher Streckbalken muß in Einer und zugleich horizontalen Ebene liegen, welches sich durch das Einlassen derselben sehr leicht bewerkstelligen läßt, vorzüglich wenn die obere Fläche der Schränkwände gehörig rectificirt ist.

283. Sind die Wände, worauf die Zulage ruhet, weiter als 20 Fuß von einander entfernt, so ist es sehr gefährlich, die Decke ohne weitere Unterstützung zu lassen, indem sich Balken, die mehr als 20 Fuß frei schweben, und stark belastet sind, biegen können. Demnach muß man sie durch eine doppelte Wand E, F (Fig. 121. und 122.) unterstützen, worauf sich die Balken, wie bei d (Fig. 122.), verstoßen können. Diese Wände bestehen aus einer Schwelle E und F, die so horizontal wie möglich in der untern Fläche des innern Raums eingelassen seyn muß, und worin in Entfernungen von 5 Fuß von einander Pfosten, Ständer oder Stiele Z eingesetzt werden, die durch einen starken Holm i sehr gut verbunden werden müssen. Dieser Holm, dessen obere Fläche in der Ebene der obern Fläche der Wände liegen muß, muß überdies 3 Fuß über den Seiten des

---

45 Grad annimmt, das Werk durchgehends mit 3 Fuß hoch Erde bedeckt seyn kann.

Blockhauses überreichen, worauf die Balken D, wie in Fig. 121. und in der Ansicht des Blockhauses zu sehen ist, ruhen und verstoßen werden können.

284. Wenn die Construktion eines Blockhauses so ist, daß zwei Seiten desselben K C und L I (Fig. 121.) in Einer Verlängerung und nicht weit von einander entfernt liegen, so müssen die obern Schränkbalken, theils zu mehrerer Festigkeit des Gebäudes, und theils damit ein Theil der Balkenlage darauf ruhen kann, ganz durchschießen, welches in Fig. 121. die punktirten Linien I und H bedeuten sollen, und in Fig. 123. bei I zu sehen ist.

Hierdurch entsteht im Blockhause ein Durchgang, der ungefähr 5 Fuß im Lichten hoch zu seyn braucht, und, wie bei dem Bau des Einganges schon erklärt worden, oben so bedeckt seyn muß, daß die zwischen den Schränkwänden darauf ruhende Erde nicht durchfallen kann.

285. Queer über die Streckbalken der Zulage werden Bohlen oder Balken, M (Fig. 121. und 122.), dazu man schwächere Baumstämme als zu den Schränkwänden, oder sogenanntes Mittelbauholz nehmen kann, dicht neben einander gelegt. Diese Deckbalken müssen unten und auf beiden Seiten sehr gut beschlagen seyn, damit sie fest aufliegen und gut aneinander passen. Sie werden an den Enden entweder mit hölzernen, oder, was noch besser ist, mit gehörig langen eisernen Nägeln, sogenannten Rostnägeln, auf den äußersten Balken der Zulage auf-

genagelt. Die Löcher dazu müssen, selbst bei eisernen Nägeln, vorgebohrt werden.

Die Fugen zwischen den Deckbalken werden mit Moos oder Werg zugestopft und verkeilt. In der Mitte und am Rande wird queer über die Deckbalken sogenanntes Halbholz, N (Fig. 121 und 122.), welches in der Mitte aufgeschnittene Stämme sind, gelegt und darauf festgenagelt.

Hierauf wird die ganze Decke, ungefähr bis an das Randholz, mit gekochtem und heißem Theer begossen, damit keine Feuchtigkeit durch die Decke durchdringen kann. Alsdann wird die Decke von der Mitte an bis über die Schränkwände hinaus, ungefähr bis beinahe an das Randholz, mit einem Estrich — fettem, fein getretenem Lehm — überschlagen. In der Mitte an den Forstbalken N muß er 1 Fuß und an den Seiten nur 1 Zoll hoch aufgetragen werden, damit die sich auf der Decke sammelnde Feuchtigkeit genug Fall bekommt, um nach den Seiten zu ablaufen zu können, wo sie sich denn, durch die hier offen gelassenen Fugen der Deckbalken in die außerhalb dem Blockhause aufgeworfene Erde zieht. In dem Profile Fig. 123. ist diese Lehmlage mit n bezeichnet, und h bedeutet das Randholz.

Auf diesem Estrich wird alsdann $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß hoch Dünger K (Fig. 125.) verbreitet, und zuletzt alles mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß hoch Erde überschüttet, die gehörig festgestampft und so abgeebnet werden muß, daß sie nach den Seiten zu etwas Fall bekommt, da-

mit bei starkem Platzregen das meiste Wasser größtentheils gleich ablaufen kann. Die Erde dazu wird aus dem vorliegenden Graben genommen.

286. Es ist für die Vertheidigung eines Blockhauses sehr vortheilhaft, wenn oben eine gewöhnliche Brustwehr von Erde erbauet wird, wohinter sich die Besatzung gehörig gedeckt aufhalten, dem Feinde manchen Abbruch zufügen, und selbst zur Vertheidigung des vorliegenden Grabens, entweder wenn ein Theil desselben eingesehen werden kann, oder durch Herabrollen mit Pulver gefüllter Granaten *) sehr vieles beitragen kann.

Da der Bau einer Brustwehr schon aus dem Vorhergehenden bekannt ist, so braucht hier nur bemerkt zu werden, daß sie dem feindlichen Artillerie-Feuer muß widerstehen können; daß sie eine Höhe von 6 Fuß haben muß; daß die Verlängerung ihrer Krone am vorliegenden äußern Grabenrande einschneiden, und daß diese mit der innern Böschung der Brustwehr wenigstens einen rechten Winkel bilden muß.

Die Böschungen müssen sehr wohl bekleidet werden, wozu man, wenigstens bei der äußern, ein Material wählen muß, das durch feindliches Kunstfeuer nicht leicht in Brand gerathen kann.

---

*) Von diesem Vertheidigungsmittel läßt sich nur bei Brustwehren, deren Krone eine starke Abdachung hat, Gebrauch machen, sobald man sich einigen Erfolg davon versprechen will.

Man kann diese Brustwehr mit Erdkörben oder Sandsäcken couronniren, um der Besatzung gegen das feindliche Infanteriefeuer, das dem ihrigen sehr überlegen seyn wird, mehr Deckung zu gewähren *).

287. Während dem, daß die Zimmerleute mit Verfertigung der Decke beschäftigt sind, muß der Graben angefangen werden, wobei man die Arbeiter,

---

*) Denen, so diese Anordnung vielleicht nicht ganz erinnerlich wäre, kann Folgendes zur Erläuterung dienen. Wenn AB (Fig. 130.) die Feuerlinie der Brustwehr vorstellt, so werden die Erd- oder Sandsäcke, die, sobald sie mit Erde gefüllt sind, 18 Zoll Länge und 10 Zoll Durchmesser haben müssen, so auf die Brustwehr gelegt, daß deren zwei a und b, d und e, u. s. w. jederzeit eine Art Schießscharte bilden, die inwendig 2 Zoll, und auswendig 4 bis 6 Zoll weit seyn muß. Die Entfernung dieser Schießscharten voneinander ergiebt sich dadurch, daß die Erdsätze b, d und e, f u. s. w auswendig dicht nebeneinander gelegt werden Diese Schießscharten werden mit Erdsäcken c, m, n überdeckt, wie Fig. 130. im Grundriß, und Fig. 131. in der Ansicht zeigt. Zu dieser Anordnung hat man auf jede 2 Fuß Brustwehr 3 Erdsäcke nöthig.

Bisher legte man die Erdsäcke, so die Schießscharten bilden, auf Entfernungen von etlichen Zollen, parallel nebeneinander, wie Fig. 121. bei $\alpha\beta$ zeigt. Diese Art ist aber jener, die wir eben beschrieben haben, aus verschiedenen Rücksichten nachzusetzen, vorzüglich wenn man dort die Dreiecke p, q u. s. w. mit Rasen und Erde ausfüllt.

Die Anordnung, eine Brustwehr mit Erdkörben zu couronniren, werden wir weiter unten kennen lernen, und die Einrichtung derselben beschreiben.

wie bei den gewöhnlichen Feldverschanzungen, anstellt und arbeiten läßt.

Zuerst wird die äußere Erdverstärkung aufgeworfen und bekleidet, die an den Ecken des Blockhauses, wo keine Schießlöcher eingeschnitten sind, bis an die Decke reicht, wie bei A (Fig. 126.) zu sehen ist. Hier gehen alle Schränkbalken 3 Fuß durch, damit dieser Aufwurf desto mehr Festigkeit und mit den Wänden mehr Verbindung bekommt. An den andern Stellen geht die äußere Erdverstärkung bis an die Schießlöcher, und die Verlängerung ihrer Krone muß in dem äußern Grabenrand einschneiden.

Nachdem die äußere Erdverstärkung fertig, und der Dünger auf der Decke des Blockhauses verbreitet ist, so muß Erde hinaufgeworfen werden. Da der Graben schon einige Tiefe haben wird, und es den Arbeitern darin zu schwer fallen möchte, die Erde auf das Blockhaus zu bringen, so müssen sie solche auf die Erdverstärkung werfen, wo andere Arbeiter angestellt seyn müssen, die mit dem Rücken nach dem Blockhause stehen, und die hier aufgeworfene Erde über sich weg auf die Decke werfen.

Auf der Decke des Blockhauses müssen ebenfalls Arbeiter angestellt werden, so die heraufgeworfene Erde gehörig verziehen und stampfen.

Um die gehörige Anzahl Arbeiter zu bekommen, kann man auf jede 2 Fuß mittlere Grabenlänge Einen rechnen, wovon die Hälfte im Graben arbeitet, und die

andere Hälfte auf der Erdverstärkung und der Decke des Blockhauses angestellt ist.

Ehe die Erde auf die Decke des Blockhauses geworfen werden kann, arbeitet die eine Hälfte an der Erdverstärkung, bekleidet sie, und macht alle hierzu nöthigen Arbeiten. Die Eintheilung derselben ist aus der Anweisung zum Bau der gewöhnlichen Verschanzung hinlänglich bekannt.

288. Um den Eingang f (Fig. 121.) gehörig zu maskiren und etwas zu decken, so werden einige Stufen w gemacht, um auf die äußere Erdverstärkung zu kommen. Ueber den Graben werden, wo der bequemste Platz ist, zwei Bohlen, oder wenn der Graben breit ist, Balken dicht nebeneinander gelegt, die, wenn ein feindlicher Angriff zu vermuthen ist, zurückgenommen werden.

Bei einem jeden Blockhause muß ein glacisförmiger Aufwurf am äußern Grabenrande gemacht werden, indem es dadurch etwas gegen die Zerstörung durch das feindliche Geschütz gesichert wird. Die Crete des Glacis und der Abhang desselben muß aus dem Blockhause gehörig bestrichen werden können. Dieser Aufwurf gewährt zugleich den Vortheil, daß der Feind hier beschossen werden kann, ohne in die Schießlöcher wieder hineinschießen zu können.

289. Während die Erdarbeiten gemacht werden, müssen die Zimmerleute im Blockhause die Böschungen des Banketts, wenn es von Erde ist, mit Brettern bekleiden, um ihnen die gehörige Festigkeit zu geben, und sie desto steiler machen zu können, damit der innere

Raum des Blockhauses dadurch gewinne. Werden keine Erdbanketts darin aufgeführt, welches überflüssig ist, sobald die innere Schränkwand von der untern Fläche des innern Raums aufgeführt ist, so müssen, statt derselben, hölzerne Bänke gemacht werden, wie in dem Profile (Fig. 122. und 123.) zu sehen ist.

Ist der innere Raum über 1½ Fuß tief ausgegraben, so kommen in den Ecken einige Stufen, damit die Besatzung auf die Banketts kommen kann.

Diese Art Banketts sind vorzüglicher, als die von Erde, weil der Raum darunter benutzt werden kann. Es können allerlei Geräthschaften dahin gestellt werden, auch kann die Besatzung ihre Tornister dort hinlegen.

Die Zimmerleute müssen überdies Thüren machen, um die Eingänge zu verschließen. An der äußern Schränkwand, und zwar an der innern Seite derselben, kommt eine Thüre von Bohlen, die nach inwendig zu aufgehet, und worin ein paar Schießlöcher eingeschnitten seyn müssen, um den etwa eindringenden Feind beschießen zu können. An der innern Schränkwand, und zwar an der äußern Seite derselben, kommt ebenfalls eine Thüre, die bloß von Brettern gemacht wird, und nach auswendig zu aufgeht.

Außerdem müssen die Zimmerleute noch Tische, Schemel u. dergl. zum Gebrauche für die Besatzung machen. Auch können Abschläge für die Officiere gemacht werden, die aber nicht zu groß seyn dürfen, damit sie der Besatzung nicht zu viel Platz zum Wohnen rauben.

290. Um auf das Blockhaus steigen zu können, so muß in der Decke eine Luke oder Oeffnung von 3 Fuß lang und 2 Fuß breit gelassen werden. Diese Oeffnung kommt zwischen zwei Streckbalken der Zulage, wo die queer darüber gelegten Deckbalken in einer Breite von 3 Fuß nicht ganz durchschießen dürfen.

Damit die auf dem Blockhause liegende Erde nicht herunterfallen kann, und die Decke an dieser Stelle nicht zu sehr geschwächt werde, so muß diese Oeffnung in der ganzen Höhe der Decke mit hölzernen Rähmen, die ebenfalls aus Schränkbalken oder Klötzen gemacht werden, ausgesetzt seyn. Bei P (Fig. 121.) sieht man diese Anordnung im Grundrisse, und bei P (Fig. 123.) im Durchschnitte. Wenn diese Rähme, wie bei den gewöhnlichen Schränkwänden, bloß aufeinander gelegt werden, so können sie sich, ihres geringen Umfanges und Gewichts wegen, leicht verschieben, daher sie noch außerdem befestigt werden müssen.

Um Streckbalken überhaupt aufeinander zu befestigen, so kann man sich dazu Nägel bedienen, die oben und unten spitz sind, wie in Fig. 127. einer abgebildet ist. Ein solcher Nagel wird in dem gelegten Balken bis an den Knopf k, der in der Mitte befindlich ist, eingeschlagen, alsdann steht die eine Spitze in die Höhe, wo der andere Balken aufgenagelt wird. Damit die Balken dicht aufeinander zu liegen kommen, so muß in dem untersten eine Vertiefung gemacht seyn, wo der Knopf des Nagels hineinpaßt. Um die oberste Spitze des Nagels beim Einschlagen nicht zu beschädigen, so muß man

einen starken eisernen Schuh machen lassen, dessen Höhe im Lichten die halbe Länge des Nagels übertreffen muß; die Weite im Lichten muß so seyn, daß, wenn der Schuh auf den Nagel gesteckt wird, er auf dem Knopf desselben, der hinlänglich stark seyn muß, ruhen kann. Diese Nägel werden ungefähr 6 bis 8 Zoll lang gemacht, welches indessen von der Dicke der aufeinander zu befestigenden Balken abhängt.

Der oberste Rahm wird am inwendigen Umfange ungefähr in der Hälfte seiner Breite und Dicke eingefalzt, wie im Profile P (Fig. 123.), auch im Grundrisse zu sehen ist. Die Oeffnung wird alsdann mit einem eisernen Gatter (Fig. 121.) von wenigstens 1 Zoll starken Stäben verschlossen, damit keine Granaten durchschlagen können. Dieses Gatter muß aus zwei Theilen bestehen, wovon der eine auf- und niedergeschlagen werden kann, und so lange offen bleibt, bis ein feindlicher Angriff zu befürchten ist. In Fig. 123. sieht man die eine Hälfte des Gatters aufgeschlagen, auch die angesetzte Leiter, worauf die Leute heraussteigen können.

291. Blockhäuser, die zur Deckung der Winterpostirungen, überhaupt in jeder Jahreszeit, dienen sollen, müssen geheizt werden können. Man läßt demnach an irgend einem schicklichen Orte im Blockhause einen viereckigen Platz FR (Fig. 121. und 122.) von 6 bis 8 Fuß zur Seite, und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß Höhe mauern, worauf ein Ofen o gesetzt wird, der aus Ziegelsteinen auf der hohen Kante, 4 Fuß im Lichten weit, gemauert wird, um mit ganzen Kloben geheizt werden zu können. Nach

der Decke zu muß sich dieser Ofen allmählich verengen, worauf dann der Schornstein, ungefähr 1 bis 1½ Fuß im Lichten weit, durch die Decke gerade in die Höhe geführt wird.

Rund um den Schornstein, auf jeder Seite ungefähr 4 Zoll davon ab, wird ein eben solcher Rahm aufgeführt, wie in der vorigen Nummer beschrieben ist, der ebenfalls mit einem eisernen Gatter bedeckt ist, wie bei Q (Fig. 121.) zu sehen ist.

Der leere Raum zwischen dem Schornstein und dem Rahme wird mit festem Thon ausgefüllt, damit keine Feuersgefahr zu befürchten ist.

Oben auf den Schornstein wird alsdann noch ein hölzernes aus zwei Brettern zusammengeschlagenes Dach gesetzt (Fig. 122.), damit kein Regen und Schnee durchfallen kann. Dieses Dach muß inwendig mit Thon beschmiert werden, damit es nicht Feuer fangen kann.

Auf der einen Seite des Ofens bleibt eine Oeffnung von etlichen Fuß Höhe und Breite, wo geheizt wird.

291. Wenn ein Blockhaus noch ein Stockwerk haben soll, so werden queer über die Streckbalken der Zulage, Bohlen dicht neben einander gelegt, die dem zweiten Stockwerke zum Fußboden dienen.

Die Schränkwände werden gerade auf den untern und eben so wie diese aufgeführt. Wo die Balken der Zulage queer unter den obern Schränkwänden durchgehen, müssen sie in dem Zwischenraume dieser

Wände

Wände mit Bohlen dicht nebeneinander belegt werden, damit keine darauf liegende Erde durchfallen kann. Wo sie der Länge nach unter den obern Schränkwänden durchgehen, müssen entweder die Bohlen des Fußbodens ganz bis an die äußere Seite des Blockhauses durchgehen, wie im Profile (Fig. 122.) bei m zu sehen ist; oder, was noch besser ist, die Balken müssen auf der untern Schränkwand dicht neben einander gelegt werden, wie in der Ansicht des Blockhauses (Fig. 126.) bei m gezeigt ist. Diese Balken müssen überdies, damit sie fest neben einander liegen bleiben, mit eisernen Klammern zusammengeheftet werden.

Die Schwell-Lage dieser Schränkwände muß zu mehrerer Festigkeit in den Balken der Zulage des untersten Stocks eingekämmt werden. Dieses, so wie überhaupt alle Holzverbindungen und Einkämmungen, gehört in die Zimmermannskunst, daher ich darauf zurückweisen muß, weil ich sonst eine vollständige Abhandlung davon hier einrücken, und den Raum dieses Werks dadurch ansehnlich erweitern müßte.

Bei Blockhäusern von zwei übereinanderliegenden Stockwerken, vorzüglich wenn auf den Ecken, wie bei dem gegenwärtigen, Schießlöcher eingeschnitten sind, braucht man die Schränkbalken nur 1 Fuß herausstehen zu lassen. Wollte man sie gar nicht herausstehen lassen, so müßten die Balken auf den Ecken der Wände auf eine andere Art eingekämmt werden, welches dem Gebäude wohl ein besseres Ansehen, allein

nicht mehr Festigkeit geben kann, und überdem eine größere Zeit zum Bau erfordern würde.

293. Die Schränkwände dieses Stockwerks müssen so hoch gemacht werden, daß der innere Raum eine Höhe von 6 bis 6½ Fuß bekommt. Die Schießlöcher werden nach den in No. 280. bemerkten Grundsätzen eingerichtet; jedoch darf hier die Vertheidigungshöhe nicht so groß seyn, weil die Besatzung dieses Stockwerks gesenktere Schüsse, als die des untern, thun muß, um den Feind am vorliegenden äußern Grabenrande noch treffen zu können. Auch sind hier Banketts überflüßig und würden die äußere Höhe des Hauses nur unnöthig vermehren.

Die Zulage und die Decke werden eben so eingerichtet, wie in No. 282. beschrieben worden. Ist das Blockhaus über 20 Fuß im Lichten weit, so muß die Zulage ebenfalls durch eine Wand unterstützt werden (No. 283.), die gerade über der des untern Stocks aufgeführt seyn muß (Fig. 122.).

Um auch das zweite Stockwerk heizen zu können, so muß der Schornstein bis über die Decke hinausgehen. Zu mehrerer Festigkeit kann er von der Zulage des untersten Stocks an, worauf er ruhen muß, ½ Ziegel stark gemacht werden. Ungefähr 1 bis 1½ Fuß davon ab wird ein förmlicher Ofen gesetzt, der von inwendig geheizt wird und den gehörigen Luftzug, wie gewöhnlich, durch eine oberhalb angebrachte eiserne Röhre erhält, die vom Ofen in den Schornstein führt, und durch ein Ventil verschlossen werden kann. Auch

könnte ein Kamin, wie das im untern Stock befindliche, darin angebracht werden, wobei die Leute zugleich kochen können.

Der Eingang aus dem untersten in das zweite Stockwerk wird durch eine in dem Fußboden befindliche Luke oder Oeffnung erhalten, die durch eine Fallthüre muß verschlossen werden können.

294. Auf die vorbeschriebene Art kann demnach ein Blockhaus gebauet werden, wovon jede Seite im Lichten nicht über 20 bis 24 Fuß lang ist. Indeß können doch Umstände eintreten, daß die Seiten länger werden müßten, und daß die vorhandenen Schränkbalken nicht ganz durchbinden können.

In Fig. 128. sieht man die Zusammensetzung einer Schränkwand im Grundrisse, und Fig. 129. stellt die Ansicht davon vor. Hierbei ist zu beobachten, daß die Schränkbalken bei n und o entweder dicht zusammenpassen oder zu mehrerer Festigkeit übereinandergeplattet sind, wie in der Ansicht bei p vorgestellt ist.

Die Queer-Schränkbalken ab und dc dürfen nicht über 2 Fuß auseinanderkommen, damit kein zu großer Theil der Schränkwand ohne Schießlöcher bleibt. Der Raum dazwischen wird ebenfalls mit Erde ausgefüllt.

295. Im Vorhergehenden haben wir schon bemerkt, daß es in unebenem Boden, vorzüglich in Gebirgen, vorkommen kann, das Terrain theilweise ausgleichen zu müssen, wie bei de (Fig. 129.). In diesem Falle muß jeder Absatz be, df horizontal und

in der gehörigen Breite ausgeglichen werden, alsdann fängt man bei dem niedrigsten Absatz be zuerst an, die Schränkwand aufzuführen. Die Balken derselben müssen ungefähr 1 Fuß von dem Absatze de durch Queer-Schränkbalken nm mit einander verbunden werden. Auf diese Art wird dieser Theil der Schränkwand bis an die Sohle df der nächsten Ausgleichung aufgeführt, wobei dahin zu sehen ist, daß die Oberfläche dg desselben mit der Sohle der Ausgleichung df in einerlei Ebene liegt, damit die folgenden Balken ganz durchbinden können.

Jetzt wird die Wand wie gewöhnlich aufgeführt bis der Theil g seine gehörige Höhe hat, alsdann wird mit der übrigen Wand bis zur gehörigen Höhe k fortgefahren, ungefähr so, daß die Queer-Schränkbalken z gerade über den untern n zu liegen kommen. Zuletzt wird dann die Decke und das Uebrige so gebauet, wie im Vorhergehenden beschrieben worden, und in der Zeichnung zu sehen ist.

B. Vom Bau oben bedeckter Erdverschanzungen; und vom Bau bedeckter auch masquirter Batterieen.

296. Sobald man die Einrichtung solcher Werke (Tab. XIII.) kennt, und alles Vorhergehende sich wohl gemerkt hat, so ist in Ansehung des Baues wenig zu erinnern, indem es hauptsächlich auf die obere Decke und auf die Gründung derselben ankommt, welches größtentheils durch Zimmerleute verfertigt wird.

Sobald die Verschanzung tracirt ist, so werden in der Feuerlinie ABC (Fig. 132.) und in einer Entfernung von 12 Fuß parallel damit, 8 bis 9 Fuß hohe und wenigstens $1\frac{1}{2}$ Fuß dicke Ständer 5 Fuß von einander entfernt, so tief eingegraben, daß sie noch 5 Fuß über dem Erdboden herausstehen. Diese Ständer werden durch einen Holm h (Fig. 132. und 133.) mit einander verbunden, dessen obere Fläche nicht unter 6 Fuß vom Erdboden abstehen darf, damit die Truppen auf dem Bankett b (Fig. 133.) nicht gebückt stehen dürfen. Hierauf wird alsdann die Zulage Z (Fig. 132.) gelegt, wovon in No. 282. das Nöthigste bemerkt worden. In der Mittellinie der auswärtsgehenden Winkel müssen ebenfalls Ständer H eingegraben, und die drei BHE durch einen Holm verbunden werden, der mit dem Holm, wodurch die übrigen Ständer mit einander verbunden sind, in einerley Ebene liegen muß. Auf diesem Holm BE verstoßen sich alsdann die Balken der Zulage, die auf der Verschanzungslinie eine senkrechte Lage bekommen. Dasselbe ist auch bei den einwärtsgehenden Winkeln zu beobachten.

Hierauf werden die Deckbalken Y (Fig. 132. und 133.) so gelegt, und durch ein aufgenageltes Holz ab mit einander so verbunden, alles wie in No. 285. beschrieben worden. Auf dieser Decke wird alsdann, wenn man es haben kann, 1 Fuß hoch Dünger verbreitet, worauf denn noch 3 Fuß hoch Erde kommt, damit keine Granaten durchschlagen können.

297. Sobald die Ständer eingegraben und durch den Holm verbunden sind, so wird gleich darauf mit den Erdarbeiten der Anfang gemacht. Die innere Böschung der Brustwehr kann man ganz senkrecht aufführen, indem sie durch die vordern Ständer gehörig unterstützt wird. Sie wird so hoch aufgeführt, daß zwischen ihrer Crete und dem Holme nur eine Oeffnung oder Spalte von 3 bis 4 Zoll bleibt; eine Oeffnung, die groß genug ist, um ein Gewehr durchbringen zu können.

Die innere Böschung muß unter diesen Umständen allezeit bekleidet werden, wozu Faschinen das beste Material sind, indem diese wegen ihrer Länge durch die Ständer gehörig unterstützt und gehalten werden können, und der Besatzung während einer Kanonade nicht gefährlich werden, wie es bei Brettern der Fall seyn würde.

Sobald die Brustwehr fertig und die äußere Böschung bekleidet ist, so muß die gehörige Menge Erde auf die Decke geworfen und festgestampft werden, deren Böschungen ebenfalls zu mehrerer Haltbarkeit bekleidet werden können. Es ist vortheilhaft, wenn man die Erde dazu aus dem vorliegenden Graben nimmt, indem dieser bei bedeckten Verschanzungen die meiste Solidität bedarf, sobald zu dessen Vertheidigung keine anderweitigen Anordnungen getroffen sind.

298. Auf diese Art würde die Besatzung hinter der Brustwehr wohl von oben gegen das feindliche Wurfgeschütz so lange, als es bei Feldverschanzungen

nöthig ist, gedeckt seyn; allein bei Verschanzungen, die von allen Seiten angegriffen werden können, also bei allen geschlossenen Schanzen dieser Art, muß dafür gesorgt seyn, daß diejenigen Granaten, die in den unbedeckten Theil des innern Raums schlagen, der Besatzung nicht gefährlich werden können. Damit nun die herumfliegenden Stücke der hier zerplatzten Granaten niemanden hinter der Brustwehr beschädigen, und keine Granaten nach der Richtung de (Fig. 133.) in den bedeckten Gang schlagen können, so muß die innere Wand FED (Fig. 132.) mit Brettern bekleidet, und eine Erdverstärkung v (Fig. 132. und 133.) in einer solchen Höhe davor aufgeführt werden, daß zwischen dieser und der 3 Fuß überstehenden Decke keine Granate durchkommen kann. Die Erde dazu wird theils aus dem innern Raume des bedeckten Ganges, theils aus dem übrigen innern Raume des Werks genommen.

Das Bankett b (Fig. 133.) kommt $4\frac{1}{2}$ Fuß unter der innern Crete der Brustwehr zu liegen; erhält eine Breite von 3 Fuß, und die Böschung desselben wird entweder mit Brettern oder mit Faschinen bekleidet. Zuletzt wird dann der innere Raum gehörig abgeebnet, und die überflüssige Erde durch die Luken an der inwendigen Wand aufgeworfen.

299. Sollen in einem solchen Werke bedeckte Batterieen angebracht werden, so ist es vortheilhaft, wenn man sie in den ausspringenden Winkeln herausrückt, um dem Geschütze einen größern Wir-

kungskreis zu geben, und ihre Bedienung durch dieses Absondern desto mehr zu erleichtern.

Sobald die Feuerlinie des Werks abgesteckt ist, so werden die Batterieen A G L M gleich mit construirt. Sollen sie nur für 1 Stück seyn, so muß jede Seite A G, G L, L M 16 bis 20 Fuß lang werden, damit dieses Stück nach den drei Richtungen O, P, Q agiren kann.

Die Ständer, so die Decke dieser Batterieen tragen sollen, werden nach folgender Ordnung gesetzt: zuerst die A, G, L, M in den Winkelpunkten; alsdann die a b, zwischen welchen das Geschütz durchfeuern soll, und daher nicht weiter als 15 bis 18 Zoll auseinander stehen dürfen; und zuletzt dann die übrigen, die zwischen den schon stehenden eingerichtet werden müssen.

Die innere Oeffnung der Schießlöcher wird dadurch erhalten, daß zwischen den beiden Ständern a und b (Fig. 134.) zwei Queerhölzer v und w von 1 Fuß Stärke 15 bis 18 Zoll übereinander, in einer solchen Höhe horizontal eingesetzt werden, daß die Kniehöhe w x eine Höhe von 3 bis 3½ Fuß bekommt; wobei man zuvor bestimmen muß, wie tief man sich einschneiden will *).

---

*) Bei den bedeckten Batterieen ist es allezeit vortheilhaft, sogar nothwendig, sich so tief wie möglich einzuschneiden. Hierdurch wird die Wirkung des feindlichen Geschützes dagegen sehr vermindert, indem keine Kugel geradezu in die Oeffnung hineinkommen kann. Sobald die obere Fläche v k der Schießscharten nicht zu sehr steigt, so werden die gesenkten

Hiervon hängt alsdann auch die Abdachung wn der Sohle ab, deren Verlängerung ungefähr an der gegenüber liegenden Contrescarpe einschneiden muß. Auswendig werden die Schießlöcher, wenn bloß mit Kanonen gefeuert wird, und keine Bogenschüsse geschehen sollen, ungefähr $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß hoch, und 5 bis 6 Fuß breit.

Uebrigens werden die Schießlöcher von 1 Fuß starkem Zimmerholze gemacht; der untere Theil besteht aus einem Rahm a b c d (Fig. 132.), wovon die Stücke a d und b c als Schwellen anzusehen sind, worin das Holz zu den Seiten der Schießlöcher dicht nebeneinader und lothrecht eingesetzt wird; der obere Theil derselben besteht aus eben solchem Holze, das dicht nebeneinander gelegt, und mit den Seiten gut zusammengefugt werden muß, welches jeder Zimmermannsgeselle zu bewerkstelligen versteht. In Fig. 132. bei O, und in Fig. 134. wird man die Einrichtung der Schießlöcher deutlich wahrnehmen können. Der übrige Theil der Sohle wird durch Erde wohl ausgeglichen, und so fest wie möglich gestampft.

Ehe das eben beschriebene Holzwerk eingesetzt und die Erdarbeit angefangen wird, muß die innere Böschung bekleidet werden, welches bei dieser Art bedeckten Batterieen füglich mit Brettern m geschehen kann. Alsdann wird die Brustwehr so hoch aufgeführt, bis das

---

Schüsse des Feindes desto unwirksamer, und man erhält den wichtigen Vortheil, zu schießen, ohne wieder beschossen werden zu können.

Queerholz o (Fig. 134.) des untern Rahmes seine gehörige und feste Lage erhalten kann; wobei zu bemerken ist, daß die Festigkeit der Schießlöcher sehr gewinnt, wenn dieses Queerholz auf dem gewachsenen Boden zu liegen kommt, oder um seine ganze Dicke eingegraben wird, wie bei o (Fig. 136.).

Sobald nun die Schießlöcher ganz fertig sind, so wird oberhalb derselben und an den übrigen Stellen die innere Böschung bis an die Zulage mit Brettern s (Fig. 134. 136.) bekleidet, die an den Ständern gehörig festgenagelt werden.

300. Damit die bedeckten Batterieen mit den übrigen bedeckten Theilen der Verschanzung sichere Gemeinschaft erhalten, so werden die Ständer I und D (Fig. 132.), und auf der andern Seite, die unter dem Holme MN stehenden, nach einer solchen Richtung AD und MN eingesetzt, daß für das Geschütz ein hinlänglich geräumiger Eingang DN bleibt, der zugleich der Eingang für die Besatzung ist, und zur Beförderung des nöthigen Luftzuges dient, damit die Vertheidigung durch den Pulverdampf nicht unterbrochen werden darf.

Sind die Batterieen ganz gesenkt, wie die Fig. 5, so muß der Theil ADNM (Fig. 132.) en Rampe heruntergeführt seyn, wie DR (Fig. 136.). Die Sohle yx und RS der Batterie (Fig. 134. und 136.) muß möglichst horizontal gemacht und mit einer förmlichen Bettung belegt werden, wovon die Anweisung zum Bau derselben aus No. 197. bekannt ist.

Wie die Zulage dieser Batterieen angeordnet wird, sieht man bei x (Fig. 132.), so wie man auch bei W sehen kann, nach welcher Richtung die Deckbalken gelegt werden. Das Uebrige sieht man in den Profilen so deutlich, wie es nur durch eine Zeichnung vorgestellt werden kann.

301. Obgleich diese Batterieen gegen das feindliche Wurfgeschütz hinlänglich gesichert sind, so sind sie doch nicht dazu geeignet, das Anrücken der Angreifenden sehr aufzuhalten, indem sie durch Musketenfeuer nicht so unterstützt werden, als es vielleicht erforderlich ist.

Zur Erlangung dieses Zweckes sind die bedeckten Batterieen des Königl. Preuß. Ingenieurmajor Müller besser geeignet, obgleich sie der Zerstörung durch das feindliche Artilleriefeuer mehr als jene ausgesetzt sind.

Die Seiten CR dieser Batterieen werden 40 Fuß lang, und ihre Breite RT beträgt 20 Fuß. Die vordere Hälfte sf ist zur eigentlichen Batterie bestimmt, in deren Spitze s und in der Mitte bei hg ihrer Seiten gewöhnliche Schießscharten kommen, deren innere Oeffnung durch die 1 Fuß bis 15 Zoll voneinander entfernten Ständer gebildet wird. Die übrigen Ständer werden, wie oben beschrieben, eingesetzt, und durch einen Holm hh (Fig. 135.) miteinander verbunden.

Die übrige Brustwehr wird wie bei gewöhnlichen Feldverschanzungen eingerichtet, und ihre innere Böschung wird in diesem Falle am zweckmäßigsten mit Fa-

schinen bekleidet, die durch die Ständer so gehalten werden, daß die Bekleidung ganz senkrecht aufgeführt werden kann, wenn sie überdem, wie im Vorhergehenden gezeigt worden, mit der Brustwehr gehörig verbunden werden. Zwischen dem Holme und der innern Crete der Brustwehr bleibt eine Spalte von 3 bis 4 Zoll, die eine Vertheidigung mit dem kleinen Gewehre gestattet. Da die Brustwehr inwendig 6 Fuß hoch seyn muß, so werden an der innern Böschung hölzerne Bänke gestellt, oder gewöhnliche Banketts aufgeführt, die so hoch seyn müssen, daß die Vertheidigungshöhe 4 Fuß 6 Zoll wird. Auf beiden Seiten der Schießscharten hören die Banketts in einer solchen Entfernung a b (Fig. 135.) auf, daß das Geschütz bequem hierher gestellt, und durch die Schießscharten feuern kann.

Die andere Hälfte e C der Batterie wird, wie die übrigen Seiten der Verschanzung, zur Vertheidigung mit kleinem Gewehre eingerichtet, und der Eingang F in diese Batterieen wird eben so gemacht, wie in der vorigen Nummer beschrieben worden.

Obgleich die Einrichtung der eben beschriebenen Batterieen in einigen Stücken von den Müllerschen etwas abweicht, so gehört ihm doch die Idee, auf diese Art das Artilleriefeuer durch das Klein-Gewehrfeuer zu unterstützen.

302. Man wird leicht bemerken, daß das Geschütz in diesen Batterieen zwar von oben bedeckt, allein dem feindlichen Artilleriefeuer beinahe eben so ausgesetzt ist, als bei den gewöhnlichen Schießscharten.

Um nun beide Vortheile: mehrere Sicherheit des Geschützes, und gehörige Vereinigung des Artillerie-feuers mit dem Klein-Gewehrfeuer zu erhalten, könnte man die bedeckten Batterieen gerade so einrichten, wie in No. 299. und 300. beschrieben worden und auf der Decke eine Art Cavalier oder Dongeon iklm (Fig. 132.) und IK (Fig. 136.) erbauen, wo Infanterie, vorzüglich gute Schützen und Jäger, hingestellt, den auf die bedeckten Batterieen anrückenden Feind nach allen Richtungen beschießen können.

Da der Bau einer gewöhnlichen Brustwehr aus dem Vorhergehenden hinlänglich bekannt ist, so ist nur zu bemerken, daß die verlängerte Abdachung der Krone der Brustwehr in dem vorliegenden äußern Grabenrand einschneiden muß, und daß man die innere Crete derselben mit Sandsäcken oder Erdkörben couronniren kann, welches letztere in den bemerkten Figuren vorgestellt ist. Diese Erdkörbe werden 15 Zoll hoch, oben eben so weit, und unten $1\frac{1}{2}$ Zoll enger, damit, wenn zwei dicht neben-einander gestellt werden, ein Schießloch von unten 3 Zoll weit übrig bleibt. Die Spitzen der Ribben dieser Körbe kommen unten, und werden 6 Zoll lang, damit sie auf der Brustwehr festgestellt werden können.

Da durch diese Körbe, vorzüglich wenn die Erde darin festgestampft wird, keine Flintenkugel durchdringt, so ist die Besatzung des Dongeons gegen das feindliche Klein-Gewehrfeuer ziemlich gedeckt.

Sollte es erforderlich seyn, diesen Dongeon zu bedecken, so würde es, da die Brustwehren ml und

iB nur 9 Fuß voneinander entfernt sind, sehr leicht bewerkstelligt werden können. Es könnte z. B. mittelst sogenannter Chandeliers und Blinden geschehen, wie man bei uns Sappen zu bedecken pflegt.

Wenn die Batterieen 3 Fuß unter dem Horizont gesenkt werden, wie die in Fig. 136, daß die Sohle der Schießscharten in der Oberfläche des Erdbodens liegen, und die Verschanzung mit einem glacisförmigen Aufwurfe umgeben werden soll, so muß dieser in der Verlängerung der Schießschartenbacken aufgenommen werden, weil er unserm Artilleriefeuer sonst hinderlich seyn würde.

Der Eingang in solchen bedeckten Verschanzungen kann entweder, wie bei den Blockhäusern beschrieben worden, eingerichtet werden; oder er wird wie bei den gewöhnlichen Verschanzungen gemacht, und hinterwärts durch eine Traverse gedeckt, an deren Stelle die an der inwendigen Wand aufgeführte Erdverstärkung v (Fig. 132.) dienen könnte. In diesem Falle könnte man ihn auch nach einer gebrochenen Linie durch die Brustwehr führen.

303. Obgleich eine bedeckte Verschanzung, die auf die hier beschriebene Art eingerichtet und gebauet ist, vortreffliche Dienste leisten kann, vorzüglich wenn sich das Klein-Gewehr- und Artilleriefeuer gegenseitig unterstützen; so ist doch bei ihnen — ausgenommen bei den bedeckten Batterieen A′ und B′ (Fig. 132. und im Profile Fig. 134. und 136.) — ein Theil des Holzwerks, nemlich der ganze Holm, und 3 bis 4 Zoll von den

Ständern entblößt, und dem feindlichen Artilleriefeuer ausgesetzt. Das Holz soll zwar durchgehends nicht unter $1\frac{1}{2}$ Fuß stark seyn; allein es würde doch eine Anordnung vorzuziehen seyn, wobei dasjenige Holz, worauf die Decke ruht, dem feindlichen Artilleriefeuer ganz entzogen werden könnte, indem man alsdann zu den Ständern und dem Holme schwächeres Holz, z. B. von 1 Fuß stark, nehmen kann.

Diesem zufolge läßt man auf der tracirten Feuerlinie der Verschanzung, ungefähr in Entfernungen von 20 Fuß von einander, Ständer a, b, c, d, f (Tab. XIV. Fig. 137.) nach folgender Ordnung eingraben: die auf den Winkel- und Endpunkten der Verschanzung zuerst, und die übrigen alsdann dazwischen eingerichtet. In einer Entfernung von 12 Fuß dahinter kommt eine andere Reihe, g, h, i, k, l, wovon der g in dem Durchschnittspunkt der verlängerten Richtung der Ständer dieser Reihen h, i, k, l, und m, n, o, zu stehen kommt, worauf bei allen übrigen Eck-Ständern vorzüglich zu sehen ist. Mitten zwischen den hintereinander stehenden zwei Ständern der vordern und hintern Reihe, z. B. a, g, und b, h, werden andere e und p gesetzt, die dann durch einen Holm bh (Fig. 138.) miteinander verbunden werden; wobei dahin zu sehen, daß die Oberflächen sämmtlicher Holme in Einer, wo möglich, horizontalen Ebene liegen. Hierauf kommt alsdann die Zulage Z, und auf diese die Deckbalken D, wie es die 137ste Figur deutlich zeigt.

Während dem die Zimmerleute mit der Zulage und

dem Legen der Deckbalken beschäftigt sind, wird die Brustwehr angefangen, und so hoch aufgeführt, daß deren innere Crete ungefähr 6 Zoll tiefer, als die untere Fläche des vordersten Balkens der Zulage, der überdem der stärkste von allen seyn muß, zu liegen kommt.

Nachdem nun die Brustwehr nebst den Bekleidungen ihrer Böschungen fertig geworden, so wird vor jedem Ständer ein 6 Fuß breiter Aufwurf, A, B, C (Fig. 137.), und B (Fig. 138.) auf der Brustwehr aufgeführt, wodurch die Ständer maskirt, und so gegen das feindliche Artilleriefeuer gedeckt werden, daß sie nicht sobald zerstört seyn können.

Da der vorderste Balken as der Zulage (Fig. 137.) dem feindlichen Artilleriefeuer noch allein so ausgesetzt ist, daß durch die Zerschmetterung desselben der Einsturz eines Theils der Decke zu befürchten wäre, so würde es nöthig seyn, vorne 3 bis 4 Balken der Zulage dicht neben einander zu legen, wodurch die Wirkung des feindlichen Artilleriefeuers dagegen wohl so ziemlich vernichtet werden möchte.

Die obere Fläche der Aufsätze A, B u. s. w. kann, wie in Fig. 138. zu sehen, bis an die obere Fläche der Decke geführt werden; die Böschungen müssen überdies sehr gut bekleidet, und alles fest und gleichförmig gestampft seyn.

Bei hinten offenen Werken, wie das vorliegende Beispiel ist, bleibt der bedeckte Gang hinter der Brustwehr durchgehends offen, wie dieses im Profile

Fig.

Fig. 138. zu sehen ist, wodurch der gehörige Luftzug erhalten wird.

304. Sollen auf diese Art eingerichtete Verschanzungen auch durch Geschütz vertheidigt werden, so muß man dort, wo das Geschütz gestellt werden soll, eine vierte Reihe Ständer q und r (Fig. 137.) und r (Fig. 139.) setzen, indem ein 12 Fuß tiefer Platz nicht hinlänglich seyn würde. Ist der innere Raum hinter der Brustwehr gesenkt, welches bei den bedeckten Batterieen, wie schon mehrmals bemerkt worden, nothwendig ist, so muß eine 8 bis 10 Fuß breite Rampe R (Fig. 137.) zur Bettung hinunterführen. Hinten bleibt die Batterie, welches bei hinten offenen Werken ohne Nachtheil geschehen kann, ganz offen, damit sich der Pulverdampf desto besser verziehen kann.

Die Schießscharten können entweder wie in No. 299. beschrieben worden, eingerichtet werden, oder man kann sie so machen, wie in Fig. 140. im Grundrisse und in Fig. 139. im Profile deutlich zu ersehen ist. Sowohl die vordere als hintere Oeffnung und alle Seitenflächen der Schießscharte bilden Rähme von starkem Holze, die nach den Grundsätzen der Zimmermannskunst mit einander verbunden seyn müssen, und worin, die äußere und innere Oeffnung ausgenommen, eben so starke Queerhölzer oder Spreitzen von 1 zu 1 oder von $1\frac{1}{2}$ zu $1\frac{1}{2}$ Fuß eingezapft werden müssen. Hierauf werden alsdann die Seiten und die obere Fläche mit Bohlen oder Brettern ausgesetzt, damit die daneben und darauf liegende Erde gehörig zurückgehalten werden kann.

305. Bei den masquirten Batterieen (Fig. 140. im Grundrisse und Fig. 141. im Profile) wird der Schirm RS 1 oder etliche Fuß vor den äußern Grabenrand gelegt, und seine obere Breite ab muß so angenommen werden, daß keine feindliche Kanonenkugel durchdringen kann.

Die Richtung des Durchganges efgh (Fig. 140.) hängt von derjenigen Richtung ab, nach welcher das Geschütz feuern soll; die Breite fh oder eg wird dadurch bestimmt, wenn man von den äußern Punkten c und d der Schießscharten, mit der vorhin erwähnten Richtung, Parallelen ef und gh zieht, die alsdann auf dem Felde tracirt werden.

Ist die Beschaffenheit des Erdreichs bekannt, die sich an Ort und Stelle sehr leicht beurtheilen läßt, so wird hierdurch die untere Breite des Schirms bestimmt, woraus sich denn die Länge der Linien ef und gh (Fig. 140.) und RS (Fig. 141.) ergiebt.

Die Höhe des Durchgangs (Fig. 142.) ergiebt sich auch, sobald die Elevation, womit man zu schießen gedenkt, bekannt ist, wonach auch die Richtung dc der obern Fläche der Schießscharten bestimmt wird. Verlängert man diese Richtung bis K, so ergiebt sich hierdurch die verlangte Höhe des Durchgangs im Schirme.

Nachdem diese Bestimmungen vorhergegangen sind, so läßt man in den tracirten Richtungen ef und gh in Entfernungen von 2 bis 3 Fuß von einander, Ständer oder Pfosten wenigstens von 1 Fuß Stärke eingraben,

die — ausgenommen die äußersten in e, f, g und h — lothrecht gestellt werden müssen. Jene 1R und KS (Fig. 142.) erhalten eine Richtung, die mit den Böschungen des Schirms übereinstimmen müssen.

Jede Reihe Ständer, sowohl die ef als gh (Fig. 140.) wird durch einen Holm verbunden. An den Seiten wird der Durchgang mit Bohlen oder Brettern ausgesetzt, die an den Ständern festgenagelt werden müssen. Zuletzt wird dann der Durchgang mit Balken 1k (Fig. 141.) überdeckt, worauf 3 Fuß hohe Erde 1abk kommt, die sehr wohl festgestampft werden muß, womit man jedoch so lange wartet, bis der ganze Schirm mit der obern Fläche des Durchganges einerlei Höhe hat.

Die Länge eines solchen Schirms wird durch die Richtungen Ac und Bd (Fig. 140.) bestimmt, die man sich von denjenigen feindlichen Batterieen oder Werken gezogen denkt, wogegen man sich masquiren will.

306. Eine andere Art vortheilhafter Schirme, um Ricochett- und Haubitz-Batterieen, überhaupt solche Batterieen zu masquiren, von wo aus man die feindlichen Verschanzungen oder Werke durch elevirte Schüsse beunruhigen und die Besatzung dahinter vertreiben will, zeigt die 142ste Figur.

Wenn eine solche Batterie im Angesichte des Feindes auch erbauet werden soll, so wird nach der ganzen Ausdehnung des Schirmes, die aus dem Vorhergehenden bekannt ist, eine Reihe Schanzkörbe a gesetzt; diese werden mit Erde gefüllt, und soviel Erde A nach des Feindes Seite zu dicht dahinter aufge-

worfen, daß die Arbeiter dadurch gedeckt werden können.

Ist die Batterie unter dem Schutze dieses Schirms aufgeführt, und man will sie dem feindlichen Feuer ganz entziehen, so wird hinter der ersten Reihe Schanzkörbe eine zweite Reihe b so gesetzt, daß jeder Schanzkorb derselben dicht hinter zwei Schanzkörbe der vordern Reihe zu stehen kommt. Diese werden ebenfalls mit Erde gefüllt, und oben darauf wird eine dritte Reihe c so gesetzt, daß die Schanzkörbe derselben auf drei Schanzkörbe der beiden untern Reihen zu stehen kommen. Sind diese ebenfalls mit Erde gefüllt, so wird der Aufwurf A dahinter um so viel verstärkt, daß der obere Theil desselben dem feindlichen Artilleriefeuer widerstehen kann.

Wo das Geschütz über diesem Schirm wegfeuern soll, dort wird die Krone desselben gehörig abgeebnet. Sind diese masquirten Batterien überdies bedeckt, also gegen das feindliche Wurfgeschütz gesichert, so ist es beinahe unmöglich, sobald alles schußfest eingerichtet ist, daß sie durch das feindliche Geschütz zerstört werden könnten.

Da man von diesen Batterieen aus, sobald der Schirm fertig ist, die feindlichen Werke selbst nicht mehr erblicken kann, so muß man vorher disseits durch Pfähle oder Stangen die Richtung bemerkt haben, um unser Geschütz nach jedesmaligem Abfeuern gehörig einrichten zu können.

Elftes Kapitel.

Vom Bau der Caponieren zur Vertheidigung des Grabens vor der Brustwehr.

307. Obgleich diese Caponieren (Tab. XIV.), wovon hier die Rede ist, alle einerlei Zweck haben, so kann doch in Ansehung ihrer Einrichtung dadurch einige Verschiedenheit Statt finden, ob das Werk, dessen Graben sie vertheidigen sollen, hinten offen oder ob es geschlossen ist. Im erstern Falle, wo die Unmöglichkeit, ein solches Werk zu tourniren, vorausgesetzt wird, oder vielmehr Statt finden muß, können die Caponieren, sobald sie an den Endpunkten des Grabens angelegt werden, oben und hinten offen bleiben; ersteres jedoch auch nur, wenn man es nicht sehr nöthig erachtet, die Besatzung derselben gegen das feindliche Wurfgeschütz zu sichern.

Bei geschlossenen Werken hingegen müssen die Caponieren nicht allein auf allen dem Feinde zugekehrten Seiten geschlossen, sondern auch oben bedeckt seyn, weil der Feind sich ihnen gerade gegenüberstellen kann, und die Besatzung darin theils durch Senkschüsse und theils durch Hand-Granaten ängstigen und daraus vertreiben kann.

Wenn man den Graben hinten offener Werke durch Caponieren decken will, so kann man ihnen die einfachste Einrichtung geben, und sie am leichtesten und geschwindesten erbauen, wenn sie, wie in Fig. 137. (Tab. XIV.), an den Endpunkten E des Grabens angelegt werden.

Man läßt demnach queer durch den Graben eine doppelte zur Vertheidigung eingerichtete Reihe Palissaden tu setzen, wovon die vorderste Reihe 6 bis 7 Fuß und die hintere $4\frac{1}{2}$ Fuß hoch seyn muß.

Von letzterer Höhe hängt die Länge der Reihe tu ab, indem sie so lang seyn muß, bis die obere Spitze der hintern Reihe die Grabenböschungen trifft. Diese müssen also — von der Grabensohle an gerechnet — in einer Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuß senkrecht abgestochen werden, damit die zur Vertheidigung angestellten Truppen gehörigen Platz haben, weshalb auch der Raum hinter den Palissaden in einer Breite von 4 Fuß abgeebnet seyn muß.

Um dem in den Graben gesprungenen Feinde die Eroberung der Caponieren zu erschweren, wird, auf die Richtung tu senkrecht, eine andere eben so eingerichtete Palissadenreihe uv aufgeführt, die ebenfalls so lang seyn muß, bis die obere Spitze der hintern Reihe an der Ecke der Grabenböschung bei u eintrifft. Hier müssen die Grabenböschungen uw und wx ebenfalls senkrecht abgestochen werden, damit hinter uv ein 4 Fuß breiter abgeebneter Platz bleibt.

Damit die senkrecht abgestochenen Böschungen nicht einstürzen können, so werden sie am besten mit

Brettern bekleidet. Man läßt nemlich bei y, z, w und x Pfosten oder Ständer, bis auf eine Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuß über der Grabensohle, 3 Fuß tief eingraben, und führt Bretter dahinter auf, die an den Pfosten angenagelt werden. In Fig. 137. und im Profile Fig. 143. ist die ganze Einrichtung der Caponiere deutlich wahrzunehmen.

308. Damit die zur Vertheidigung dieser Caponieren bestimmten Truppen zu jeder Zeit gegen das feindliche Geschütz gesichert hinunter gehen können, so wird eine Rampe rsx (Fig. 137.) hinuntergeführt, die bei s nicht unter 6 Fuß tief seyn darf, damit die hinuntergehenden Truppen, sobald sie in die Schußlinie des Feindes kommen können, dieser entzogen werden. Die Sohle dieser Rampen braucht am Anfange bei r nur 2 Fuß breit zu seyn, und erweitert sich allmählig bis x, wo sie eine Breite von 4 Fuß bekommt. Wenn also diese Rampe gebaut wird, so wird die obere Breite derselben tracirt, die überdies von der Beschaffenheit des Erdreichs abhängt, indem die Größe der Böschungen dadurch bestimmt wird.

Am leichtesten wird der Bau dieser Caponieren ausgeführt, wenn man diese Rampe zuerst anfertigen läßt. Die Erde daraus wird auf der äußern Seite derselben aufgeworfen, wo sie entweder liegen bleiben oder zu andern Anordnungen verwandt werden kann.

Bei Verschanzungen, die oben nicht bedeckt sind, kann diese Rampe gleich hinter dem Bankett anfangen, dagegen sie hier erst hinter dem bedeckten Gange der

Brustwehr anfängt. Statt der Rampe kann man auch eine Treppe hinunterführen, obgleich jenes vorzuziehen ist, indem die Treppenstufen während dem Bau der Caponiere durch das öftere Herauf- und Hinuntersteigen der Arbeitsleute sehr bald abgetreten werden möchten. Wollte man die Treppenstufen zur Verhütung desselben bekleiden, so würde ihr Bau ungleich mehr Zeit erfordern, als der Bau der Rampen.

309. Wenn man in dem ausspringenden Winkel des Grabens eine Caponiere anlegen will, wie bei F (Fig. 137.), so verlängert man auf der Contrescarpe bei k und i den Fuß cd und ce der innern Böschung des Grabens, und macht beide Verlängerungen — vom äußern Grabenrande an gerechnet — 8 Fuß lang, wie hk. Ferner trägt man von h nach a, und so auch auf der andern Seite bei i, die Anlage der innern Grabenböschung, die bei einer Grabentiefe von $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß Statt finden würde. Dieses läßt sich sehr leicht auffinden, wenn man die Tiefe und die Anlage der innern Böschung des Grabens kennt, welches man leicht wissen kann. Wäre in diesem Beispiele der Graben 12 Fuß tief, und betrüge die Anlage der Escarpe 8 Fuß, so würde man schließen; wie sich verhält 12 zu 8, so verhält sich 5 zu der gesuchten Anlage, die hier $3\frac{1}{3}$ Fuß = ha seyn würde.

Senkrecht auf dem äußern Grabenrande wird die obere Breite ab der Erweiternng, und parallel damit die Rückseite bb abgesteckt, welches auch auf der andern Seite der Contrescarpe, bei i, geschehen muß. Diese

Linien werden alsdann tracirt, und der Graben wird hier bis auf seine ganze Tiefe um so viel erweitert, bis die Sohle der Erweiterung, von der Contrescarpe angerechnet, 8 Fuß breit ist. Die ausgegrabene Erde wird außerhalb des Grabens aufgeworfen.

Nachdem nun die Sohle dieser Erweiterung gehörig abgeebnet ist, werden in der Verlängerung der Contrescarpe Pfosten a, a, a (man sehe auch das Profil Fig. 144.) eingegraben, so wie auch mit diesen parallel, in einer Entfernung von 6 Fuß im Lichten, die b, b, b, b. Diese Pfosten werden hierauf durch einen Holm h h (Fig. 144.) verbunden, dessen untere Fläche 6 bis 7 Fuß über der Grabensohle liegen muß.

Zwischen diesen Pfosten werden 6 bis 9 Zoll starke Palissaden, die auf zwei gegenüber stehenden Seiten beschlagen seyn müssen, oder förmliches, eben so starkes Zimmerholz, so tief dicht nebeneinander eingegraben, bis sie $4\frac{1}{2}$ Fuß über der Grabensohle herausstehen. An der inwendigen Seite der Caponiere werden diese Palissaden durch eine daran genagelte Latte unter sich und mit den Pfosten verbunden. Die Seiten und hintern Wände dieser Caponiere werden mit Brettern, die an den Pfosten b angenagelt werden, aufgeführt, um die dahinter liegende Erde aufzuhalten, wie bei h b (Fig. 144.) zu sehen ist.

Alsdann wird die Zulage z (Fig. 144.) gemacht, wovon die Einrichtung schon aus dem Vorhergehenden bekannt ist. Die Balken derselben müssen vorne 3 Fuß, und hinten ungefähr halb so weit über dem

Holm überstehen. Hierauf werden die Deckbalken kk gelegt, und zuletzt alles mit Erde überdeckt, wozu man die vorher hier ausgegrabene nimmt. Die übrig gebliebene wird als glacisförmiger Aufwurf oder ins Feld verbreitet.

Die Böschungen dieser Decke und die Seiten-Böschungen n und m (Fig. 137.) können zu mehrerer Haltbarkeit bekleidet werden, wozu Rasen wohl am vorzüglichsten seyn möchten. Ueberdieß muß die Erde auf der Decke, welches kaum zu erinnern nöthig ist, nicht unter 3 Fuß hoch liegen.

Der Eingang in diesen Caponieren findet entweder durch die Luken zwischen dem Holme und den Palissaden statt, oder man bringt eine Thür darin an. Im erstern Falle müssen die Luken nicht unter 2 Fuß im Lichten hoch seyn. Die Leiter, die jedesmal angesetzt wird, und worauf die Leute hineinsteigen, muß immer in der Caponiere hereingezogen werden.

Da diese Caponieren keine hinlänglich gedeckte Kommunikation haben können, so müssen sie sogleich besetzt werden, sobald ein Angriff zu vermuthen ist. Bei Nachtzeit dürfen sie nie ohne ihre gehörige Besatzung bleiben, daher sie auch eine Breite von wenigstens 6 Fuß im Lichten haben müssen, damit die Leute hinlänglichen Platz darin finden können.

310. Die in der vorigen Nummer beschriebenen Caponieren können sowohl bei den Redouten, als auch bei den hinten offenen Werken, deren Graben von der Brustwehr aus keine Seitenvertheidigung haben, angebracht werden. Indessen, obgleich ihr Bau mit keinen

besondern Schwierigkeiten verknüpft und in kurzer Zeit beendigt seyn kann; so möchte ihre Allgemeinheit dadurch verlieren, daß die Besatzung derselben mit den Truppen in der Verschanzung, während eines feindlichen Angriffs, keine ungehinderte und sichere Gemeinschaft haben kann. Dieses könnte in manchen Fällen auf den Muth der zu ihrer Besetzung bestimmten Truppen vielleicht nicht den allervortheilhaftesten Einfluß haben; daher die Caponieren, die mit der Verschanzung eine sichere und ungehinderte Kommunikation haben, diesen vorzuziehen sind.

Von dieser Art sind die Caponieren R, S, T, U (Tab. XII. Fig. 121.), die man, wie es hier der Fall ist, nicht allein bei allen Arten von Blockhäusern und bedeckten Verschanzungen, sondern auch bei den Redouten mit Vortheil anbringen kann.

Da ihr Bau in jeder Hinsicht mehr Aufwand als der Bau der vorhin beschriebenen erfordert, so finden sie nur bei Werken von Wichtigkeit ihre vorzüglichste Anwendung, indem bei diesen jedes bedeutende Verstärkungsmittel anzubringen der Mühe werth ist, sobald Zeit, Kräfte und Materialien dazu vorhanden sind.

Die Konstruktion und Einrichtung dieser Caponieren gehört ursprünglich dem Marquis v. Montalembert, obgleich sie im Detail etwas davon abweichen, und in vielen Stücken einfacher eingerichtet sind.

311. Die Seite der Verschanzung, vor welcher eine solche Caponiere angelegt werden soll, wird halbirt. Rechts und links von diesem Halbirungspunkt q

(Fig. 121.) werden nach b und nach n 8 Fuß getragen, und auf die Seiten der Verschanzung die Senkrechten bc und ne errichtet, die so weit verlängert werden, bis eine durch ihre Endpunkte c und e gezogene gerade Linie, ungefähr den äußern Grabenrand po trifft. Hierauf wird mit ec das gleichseitige Dreieck ecd beschrieben, und dadurch der Punkt d bestimmt.

Da diese Caponieren, die queer durch den Graben gehen, von dem vorliegenden Terrain gehörig abgesondert seyn müssen, indem sie dem Feinde sonst statt eines Ueberganges über den Graben dienen würden; so wird mit cd und de parallel, der äußere Grabenrand ro und pq in einer solchen Entfernung, die der obern Breite des übrigen Grabens vor der Verschanzung gleich seyn muß, gezogen, und aus dem Punkt d mit derselben Entfernung dr oder dq abgerundet.

Um diesem Graben ebenfalls Seitenvertheidigung zu verschaffen, so werden zu beiden Seiten der Caponiere dq die Flanken ba und nf gebauet, die wenigstens bis an die Verlängerung des Fußes der äußern Böschung des vor der Caponiere edc befindlichen Grabens reichen müssen. Oder, welches noch besser ist, sie müssen bis an die Verlängerung des äußern Grabenrandes ro und sp treffen, um die vorliegende Contrescarpe bestreichen und den Graben selbst durch ein zahlreicheres Feuer vertheidigen zu können

Um den hinter diesen Linien ab und nf angestellten Truppen den zur bequemen Vertheidigung erforderlichen Platz zu verschaffen, so muß der Theil bakgfn der Ca-

poniere im Lichten nicht unter 4 Fuß breit gemacht werden. Da dieser Theil ganz in der Escarpe des Grabens hineingerückt wird, so muß man diese von g bis k durch eine dauerhafte Bekleidung in einer senkrechten Richtung erhalten. Dem zufolge muß man hier von 3 zu 3 Fuß Pfosten eingraben, wovon die beiden h und i in die Verlängerung von cb und en kommen müssen. Diese Pfosten von g bis k werden durch einen Holm miteinander verbunden, wie bei hg (S Fig. 121.) zu sehen ist, und zwar muß diese Wand, den Holm nicht mitgerechnet, eine Höhe von 6 Fuß haben. Hinter dieser Wand werden Bretter aufgeführt und an den Pfosten festgenagelt, welches dann die eigentliche Bekleidung ist, wodurch die Escarpe hier in der lothrechten Richtung erhalten werden kann.

312. Nach der Richtung gfnedcbak (R Fig. 121.) werden Palissaden, die auf zwei gegenüber stehenden Seiten beschlagen seyn müssen, oder förmliches Zimmerholz, worin Schießlöcher eingeschnitten sind, dicht nebeneinander so eingegraben, daß ihre obere Fläche in Einer, wo möglich, horizontalen Ebene liegt, und daß die Schießlöcher, die 2 Fuß voneinander abstehen, und inwendig 3 Zoll ins Gevierte groß seyn müssen, $4\frac{1}{2}$ Fuß über der Grabensohle zu stehen kommen. Am leichtesten wird dieses erhalten, wenn man die Eckpfosten diesen Bedingungen gemäß setzt, oben einen Nagel einschlägt, und sie sämmtlich durch eine fest angespannte Schnur miteinander verbindet, gerade so, wie weiter oben bei dem Setzen der Palissaden gezeigt worden.

Wenn die Schießlöcher eingeschnitten werden sollen, so müssen die Palissaden oder das Zimmerholz nach der Ordnung, in welcher sie gesetzt werden sollen, auf die Erde nebeneinander gelegt werden. Die oberen Spitzen werden alsdann in eine gerade Linie gebracht, und $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefer, parallel damit, wird eine Linie mit Röthel gezogen, in welcher die Schießlöcher zu liegen kommen. In dieser Linie muß die Distanz von 2 Fuß, so oft als es angeht, herumgetragen werden. Alsdann wird auf der einen Seite die Größe der innern Oeffnung, und auf der andern Seite die Größe der äußern Oeffnung verzeichnet, und die Schießlöcher ausgeschnitten. Am bequemsten ist es, wenn das Holz einerlei Stärke hat, und die Mitte der Schießlöcher so angenommen wird, daß jede Hälfte für sich ausgeschnitten und nachher gehörig nebeneinander gepaßt werden kann.

Diese Palissaden, wenn sie gesetzt sind, kann man entweder durch inwendig daran genagelte Latten oder durch einen Holm miteinander verbinden; im erstern Falle muß die obere Fläche derselben mit dem Holme, der die von g bis k aufgeführte Wand verbindet, gleich hoch über der Grabensohle erhöht seyn, ausgenommen bei den Seiten h e d c i, die um die ganze Dicke des Holms niedriger liegen muß. Der Holm von den Seiten f n, b a und g h, i k muß von f bis a und von g bis k ganz durchbinden. Im andern Falle, wenn alle Seiten einen Holm erhalten, gilt das eben Gesagte in Beziehung auf die Oberfläche des Holmes.

Hierauf wird auf den Theil h e d c i der Caponiere

(S Fig. 121.) eine Zulage gelegt, wovon bei k die Hälfte derselben zu sehen ist. Die Oberfläche dieser Zulage muß mit dem Holme h g f n in einerlei Ebene liegen. Nachher wird alles mit Bohlen x überdeckt, die dicht nebeneinander gelegt und gehörig befestigt seyn müssen. Zuletzt kommt auf diese Decke 3 Fuß hoch Erde, wie in Fig. 122. und 125. bei E zu sehen ist. Die Böschungen derselben kann man, zu noch mehrerer Festigkeit, mit Rasen bekleiden, und mit den Böschungen des Grabens in gehörige Verbindung bringen.

Auch kann man die Decke dieser Caponieren, wie bei den Blockhäusern und den bedeckten Verschanzungen, 3 Fuß vorne überstehen lassen, damit der innere Raum überall durch 3 Fuß hohe Erde bedeckt ist.

313. Um mit diesen Caponieren und der Verschanzung, dessen Graben sie vertheidigen, eine sichere und ungehinderte Kommunikation zu erhalten, so wird von dem innern Raume des Werks bis in die Caponiere ein unterirdischer Gang h r′ s′ i (R Fig. 121.) von 3 Fuß breit und 5 Fuß im Lichten hoch geführt.

Es werden nemlich von h bis r′ und von i bis s′ 3 bis 4 Fuß weit von einander Pfosten oder Ständer eingegraben, wovon die gegenüber stehenden allemal durch einen Holm verbunden seyn müssen, wie bei h (Fig. 122.) zu sehen ist. An den Seiten wird dieser Gang mit Brettern bekleidet, und oben mit Bohlen überdeckt. Werden diese Bretter an den Pfosten und die Bohlen auf den Holmen gehörig festgenagelt, so erhält dieser Gang die erforderliche Festigkeit.

Aus der Verschanzung gelangt man in diesen Gang vermittelst einer Treppe of (Fig. 122.); von f bis x wird er horizontal, und von x bis y so abschüssig geführt, daß das Ende y auf die Sohle der Caponiere trifft.

Bei oben offenen Verschanzungen kann dieser Gang gleich von f aus abschüssig geführt werden, und der Theil, der innerhalb der Verschanzung zu liegen kommt, muß oben 3 Fuß hohe Erde erhalten, damit keine Granaten so leicht durchschlagen können.

Wenn solche Caponieren bei Blockhäusern angebracht werden, so muß der Gang eher als die Schränkwände aufgeführt werden. Bei oben offenen Verschanzungen läßt man den Theil der Brustwehr, unter welchem der Gang weggeführt wird, so lange offen liegen, bis der Graben nebst der Caponiere und dem Gange fertig ist.

Caponieren dieser Art, so wie auch die E (Fig. 137. Tab. XIV.), die man bei hinten offenen Werken anbringt, müssen entweder durch Palissaden, die im Graben gesetzt werden, oder durch Sturmpfähle miteinander verbunden seyn, damit der in den Graben gesprungene Feind sich ihrem Feuer nicht so bald entziehen kann. Auch muß man sie durch einen besonders davor gelegten Graben, oder durch Wolfsgruben, überhaupt durch zweckmäßige Hindernißmittel gegen den unmittelbaren Angriff des in den Graben gesprungenen Feindes, so viel wie möglich zu sichern suchen.

Zwölftes Kapitel.

Von dem Bau und der Einrichtung der Baraquen und Wachthäuser auf Winterpostirungen.

314. Im Felde, vorzüglich auf Winterpostirungen, ist man oftmals genöthigt, die Wachen in den Positions gegen die rauhe Jahreszeit und üble Witterung zu sichern, um den schädlichen Folgen davon vorzubeugen. Zu dieser Absicht haben wir zwar schon die Blockhäuser und die oben bedeckten Erdverschanzungen als vorzügliche Mittel kennen gelernt; allein es können sich verschiedene Umstände vereinigen, die ihre Erbauung unmöglich machen, und selbst kann die Eigenschaft des Postens von der Art seyn, daß die Wohnungen der Wachen keiner besondern Vertheidigung fähig zu seyn brauchen. In solchen Fällen werden sogenannte Baraquen erbauet, deren Größe von der Anzahl Mannschaft abhängt, die darin wohnen soll, und sich vermöge des bekannten Verhältnisses, daß nemlich jeder Soldat 18 Quadratfuß *) Flächenraum bedarf, sehr leicht be-

*) Im Nothfall sind 12 Quadratfuß hinlänglich, wenn man noch überdies annimmt, daß ungefähr der dritte oder

stimmen läßt, wenn man überdies ihre Einrichtung kennt, um die Zimmerleute, die zu ihrer Erbauung unentbehrlich sind, damit bekannt zu machen, und ihnen die Dimensionen angeben zu können. Was die Holzverbindung anbetrifft, so ist solches die Sache der Zimmerleute, die dazu keiner Unterweisung bedürfen.

Tab. XV. Fig. 145. stellt den Grundriß, Fig. 146. die Ansicht von der Seite, und Fig. 147. die Ansicht von vorne vor. Die punktirten Linien zeigen die Anordnung und Zusammensetzung der Balken und Pfosten.

315. Die Breite AB (Fig. 145.) im Lichten darf nicht unter 15 Fuß seyn, damit die Truppen an jeder Seite einen 6 Fuß breiten Lagerplatz L haben, und dazwischen ein Gang eD von 3 Fuß Breite bleibt; daher es auch bei dieser Einrichtung am bequemsten seyn wird, wenn der Eingang in die vordere Seite bei D (Fig. 145. und 147.) kommt, der nicht unter 3 Fuß breit und 6 Fuß hoch seyn darf. Die Fenster f (Fig. 145. und 146.) erhalten im Lichten eine Breite von 2 Fuß und eine Höhe von $2\frac{1}{2}$ Fuß. An dem der Thüre entgegengesetzten Ende kommt die Officierstube c (Fig. 145.), die 8 bis 10 Fuß breit wird, und deren Eingang e in dem Verschlag oder der Scheidewand, wodurch sie von der Burschenstube getrennt ist, angelegt werden kann.

---

sechste Theil der Besatzung, je nachdem sie mit 24 oder 48 Stunden abgelöset wird, auf Posten stehet.

Die Höhe der Stuben im Lichten muß 8 Fuß seyn, damit die Soldaten darin bequem aufrecht stehen können. Sowohl in der Officier- als in der Burschen-Stube kommt ein Ofen o, wovon letzterer mit einem Kamin c zum Kochen verbunden seyn kann. In der Regel möchte es aber rathsamer seyn, wenn nicht im Hause gekocht würde. Die Wände, wo der Ofen steht, müssen mit Lehm oder Thon bestrichen seyn, damit das Holz nicht so leicht Feuer fangen kann. Die Ofen kauft oder borgt man in den nächstgelegenen Oertern, und wenn dort keine anzutreffen sind, so erbauet man solche, wie weiter oben bei den Blockhäusern (No. 291.) gezeigt worden ist. Um so wenig Oefen wie möglich nöthig zu haben, so kann man sich auch wohl mit einem behelfen, der in die Scheidewand gestellt wird, und beide Zimmer heizt.

Die Lagerstellen L (Fig. 145.) für die Burschen müssen durch neben einander auf die hohe Kante gestellte Bretter a d, die sehr leicht mit daneben eingeschlagenen Pfählen auf der Erde zu befestigen sind, abgesondert werden, damit der Gang e D und der Platz um den Ofen, wo die Bänke hingestellt werden, frei bleiben; eine Maaßregel, die sowohl die Reinlichkeit als auch die Vorsicht erfodert.

Die Außenseiten der Baraquen werden mit Brettern beschlagen, die übereinander greifen müssen, wie in Fig. 146. und 147. an den Seiten zu ersehen ist. Dieses ist nothwendig, damit das Wasser ablaufen und kein Zug eindringen kann; auch wird dadurch die

Wärme mehr zusammengehalten. Damit es im Hause immer trocken ist, so wird rund herum ein kleiner Graben g geführt.

316. Ungefähr eine ähnliche Einrichtung hatten die meisten Baraquen auf den Postirungen 1793 bei Wickert und Hochheim, und 1794 bei Landau, wovon Fig. 148. den Grundriß darstellt. Sie waren außerhalb der Schanzen 20 Schritt vor dem Eingange angelegt, durch Palissaden und einen Graben mit dem Graben der Verschanzung verbunden, wodurch die Communikation und die Wache gegen Ueberrumpelung gesichert wurde. Die meisten waren für 30 Mann; im Lichten 40 Fuß lang, 18 Fuß breit, und, das Dach ungerechnet, 8 Fuß hoch. Die Seite CD war gegen die Schanze zugekehrt, wohin der Eingang c führte. Auf der andern Seite war bei a der Eingang zur Officier- und bei b der zur Burschenstube. Bei o stand ein Ofen.

317. Für die Cavallerie-Pikets können ähnliche Baraquen erbauet werden, deren Größe ebenfalls von ihrer Einrichtung und der Stärke des Pikets abhängt. Für jedes Pferd rechnet man im Stalle einen Raum von 6 Fuß Breite und 10 Fuß Länge. Die weitere Einrichtung ist ungefähr folgende: Die Wachtstuben A und B (Fig. 149.) liegen am besten zwischen den Ställen, welches zur Beförderung der Wärme in den Zimmern sehr vieles beiträgt. Gehen sie durch die ganze Breite des Hauses, so läßt sich ihre Breite bc sehr leicht bestimmen, nachdem von der ganzen Länge

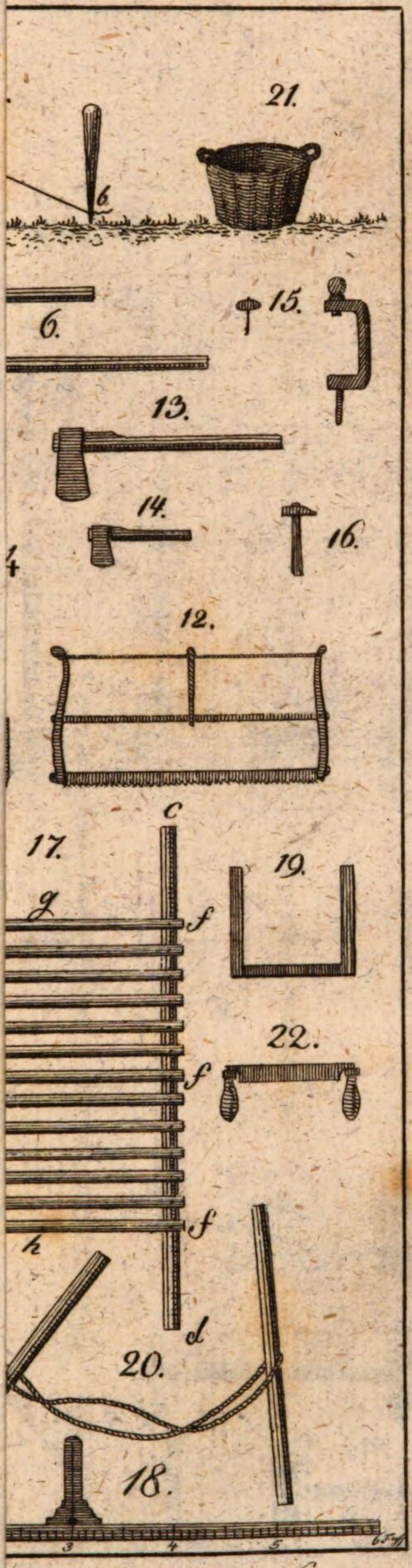
cd die Breite der Officierstube abgerechnet worden, vorausgesetzt, daß die Stärke des Pikets gegeben ist. Ein jeder Stall bekommt eine Breite von 24 Fuß, so daß zwischen den Kribben ein 4 Fuß breiter Gang vu übrig bleibt, der zur Wartung der Pferde nothwendig ist. Die längs uv angemerkten Punkte bedeuten die Piketpfähle, wo die Pferde angebunden werden. Bei u sind die Eingänge zum Stall; bei t ist der Eingang zu der Burschenstube, von wo aus man bei s in die Officierstube, und bei x in die Ställe geht; a bedeuten Fenster.

Auf eine ähnliche Art waren in den vorgenannten Postirungen die meisten Baraquen für die Cavallerie-Pikets erbauet, deren jede für 30 Pferde eingerichtet war. Ihre Länge im Lichten betrug 63, die Breite 30, und die Höhe, das Dach ungerechnet, 8 Fuß; die Stuben waren 16 Fuß breit. Der Gang uv war mit der andern Seite der Baraque parallel geführt, welches jederzeit von dem Verhältnisse der Länge zur Breite des Stalles abhängt, und zwar muß die Einrichtung so getroffen werden, daß ein jeder Stall, sobald die Pferde wie hier in zwei Reihen stehen sollen, nicht unter 24 Fuß breit wird.

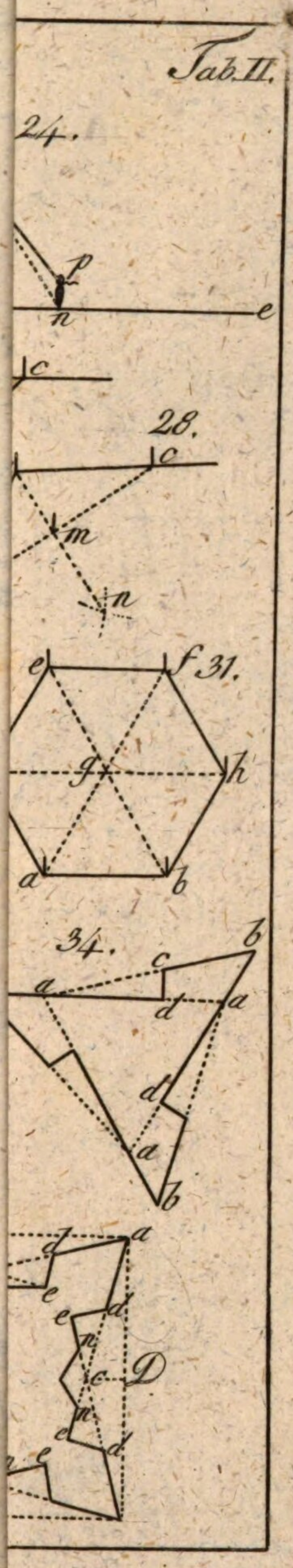
318. In dem von dem Königl. Preuß. Ingenieur-Major von Bousmard herausgegebenen Mémorial de Cormontaingne wird des Baraquen-Lagers erwähnt, das während des großen Baues von Metz daselbst erbauet war. Die Gemeinen-Baraquen, deren jede zu 5 Mann eingerichtet war, hatten

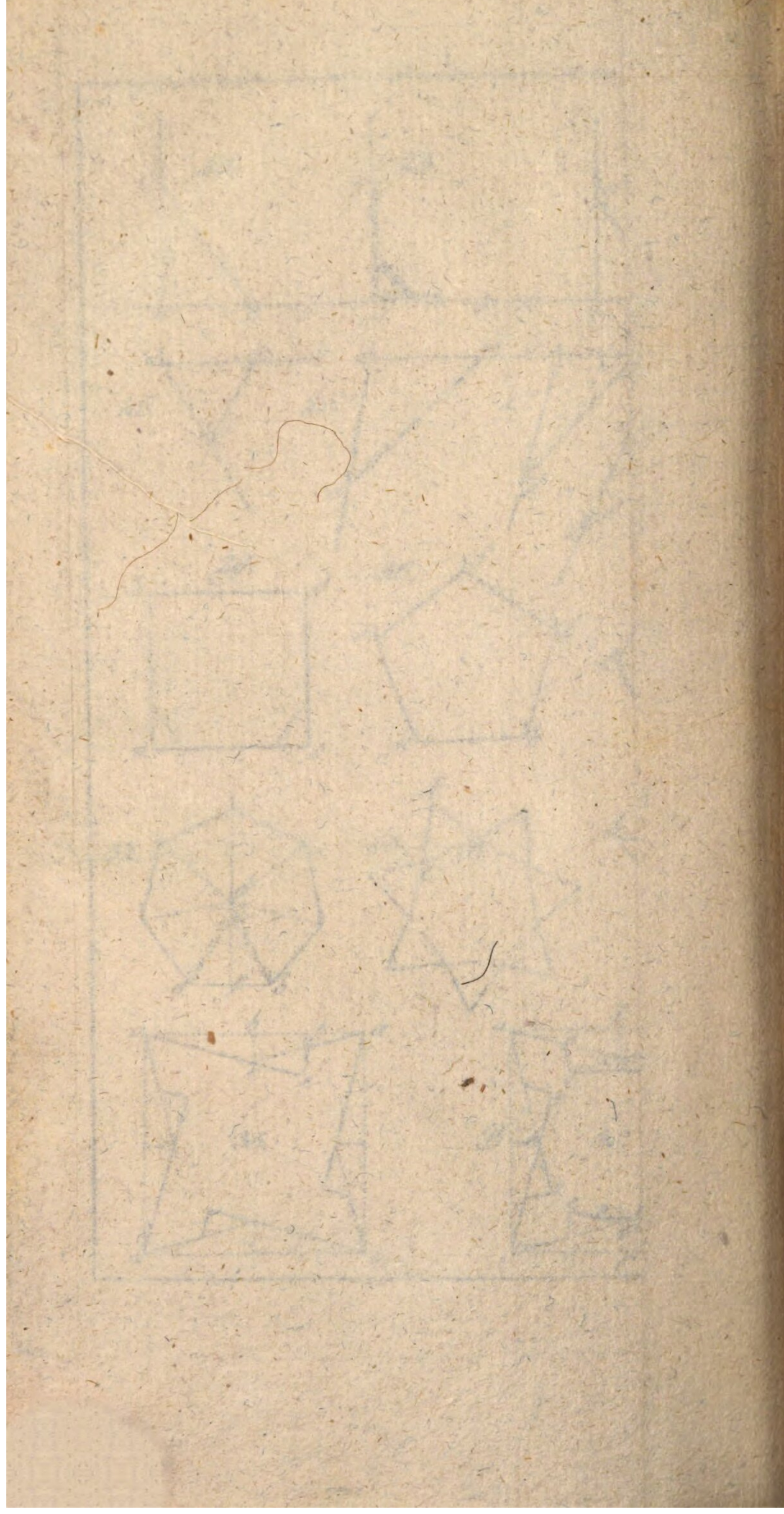
auf 6 Fuß Breite, 11 Fuß Länge. Ihre ganze Höhe betrug 6 Fuß, wovon das Dach $2\frac{1}{2}$ Fuß einnahm. Die Officier-Baraquen, deren jede für 1 Hauptmann und 2 Lieutenants eingerichtet war, hatten 18 Fuß Breite und 12 Fuß Länge; ihre Höhe mit Inbegriff des 3 Fuß hohen Daches betrug $6\frac{1}{2}$ Fuß. Inwendig waren drei Abtheilungen, eine Wohnstube und ein Schlafgemach für die Officiere, nebst einer Bedienten-Stube. Diese Baraquen waren nach Art eines gewöhnlichen Lagers aufgeschlagen, wovon jede, um in einem Tage fertig zu werden, zwei auch sechs Zimmerleute erforderte, je nachdem es eine Gemeinen- oder Officier-Baraque war.

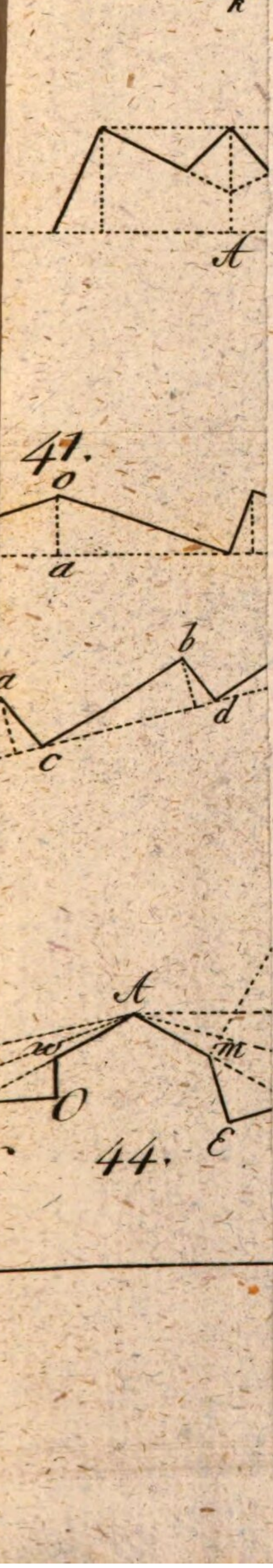
Tab 1.



ab zu den übrigen figuren.

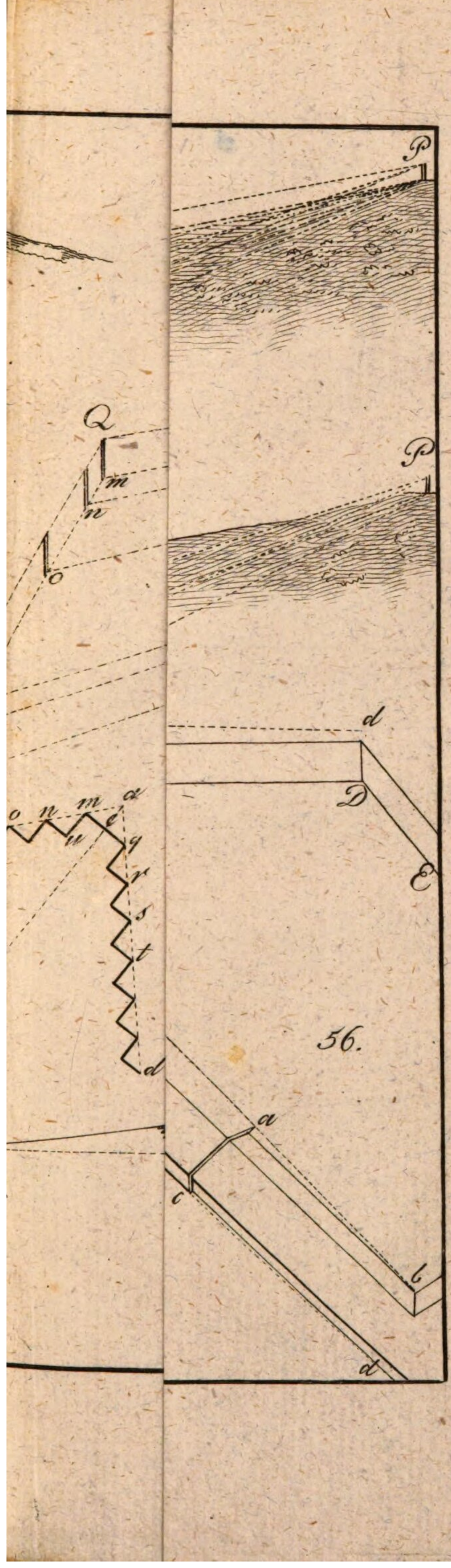

Tab. II.
24.
p
n
e
c
28.
c
m
n
e
f 31.
g
h
a
b
34.
c
b
a
d
a
d
a
b
a
d
e
e
d
n
c
D
m
d
d
e



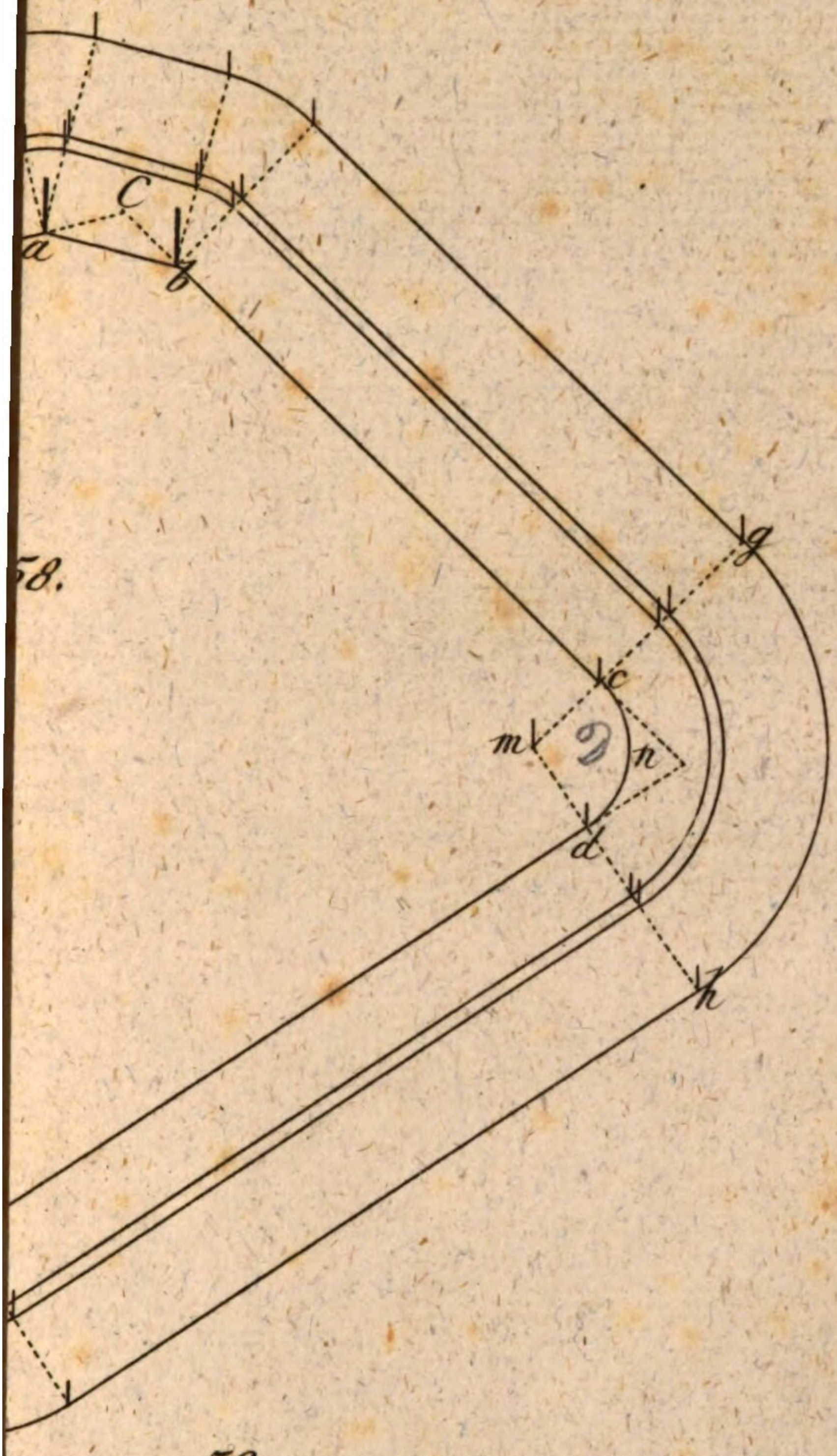


41.

44.

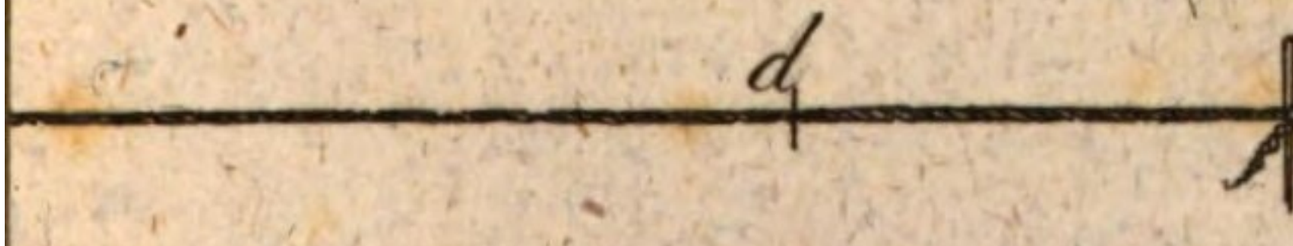

P
Q
m
n
o
P
d
D
E
o
n
m
l
u
q
r
s
t
d
56.
a
c
b
d

Tab: V.

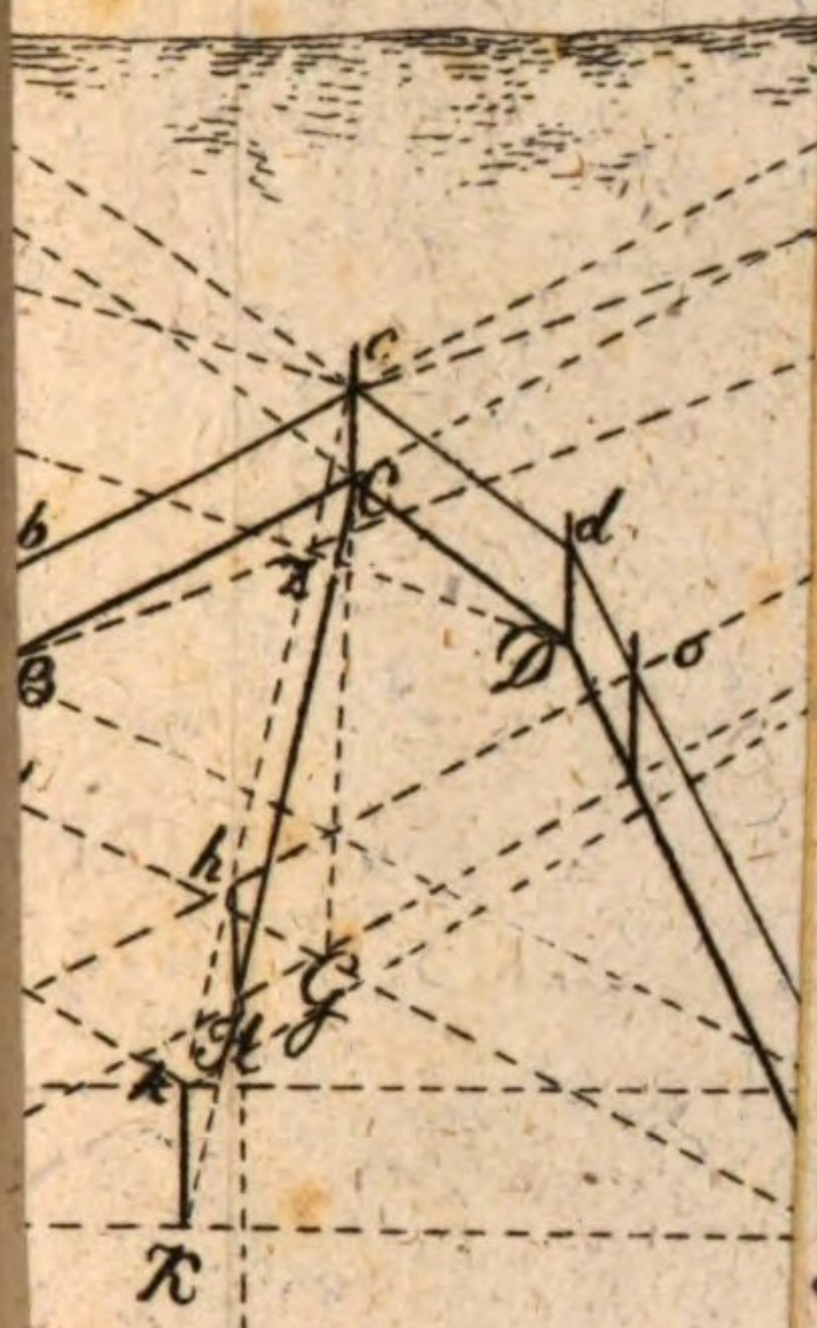


58.

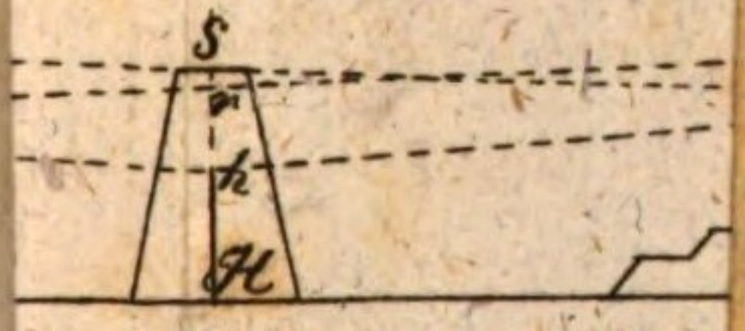
59.



51.

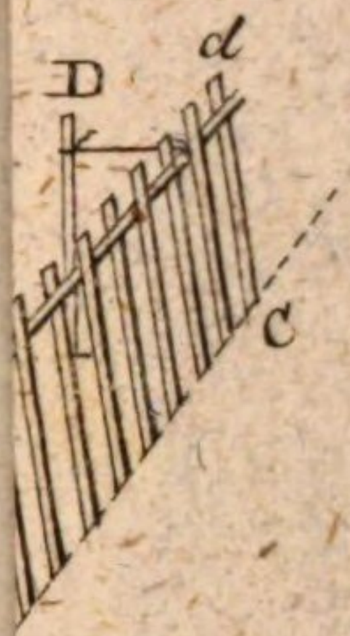


52.

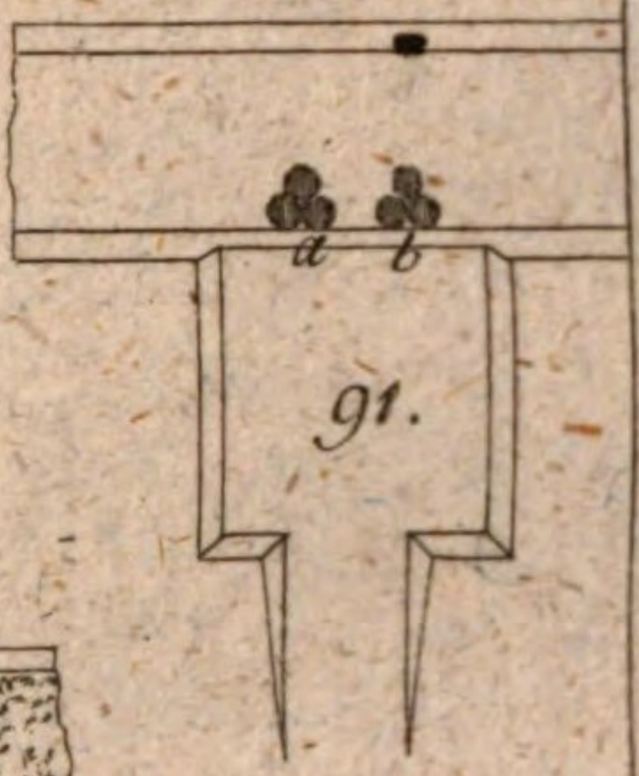


Tab. VII.

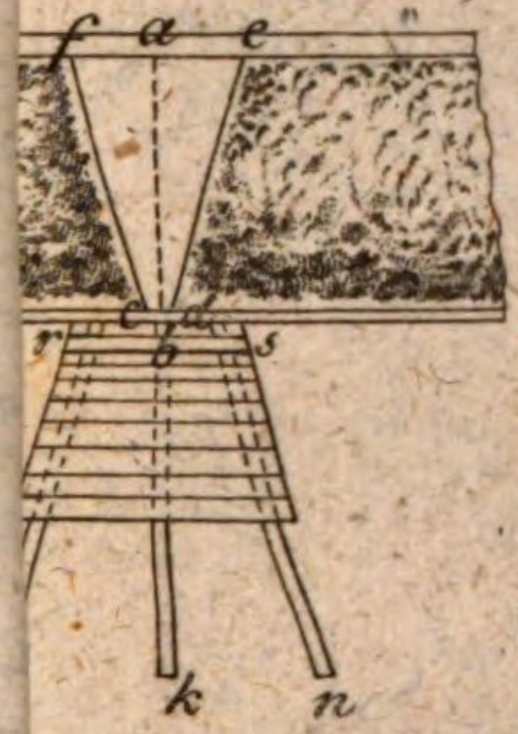
88.



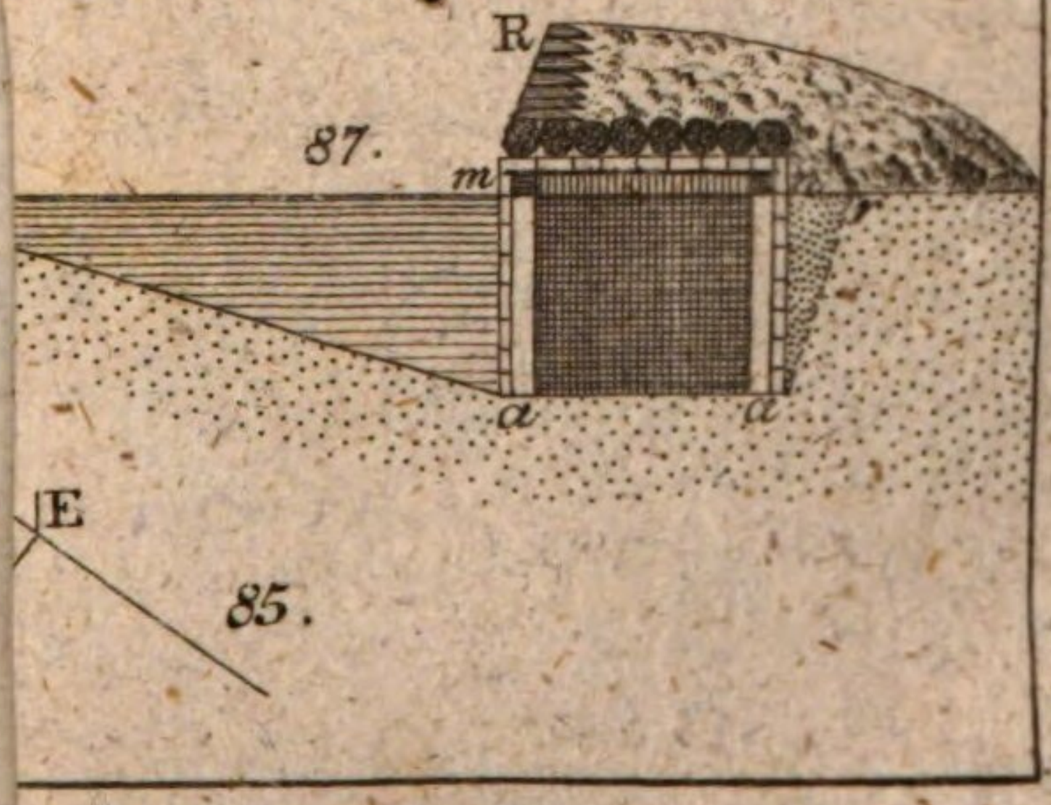
89.



91.



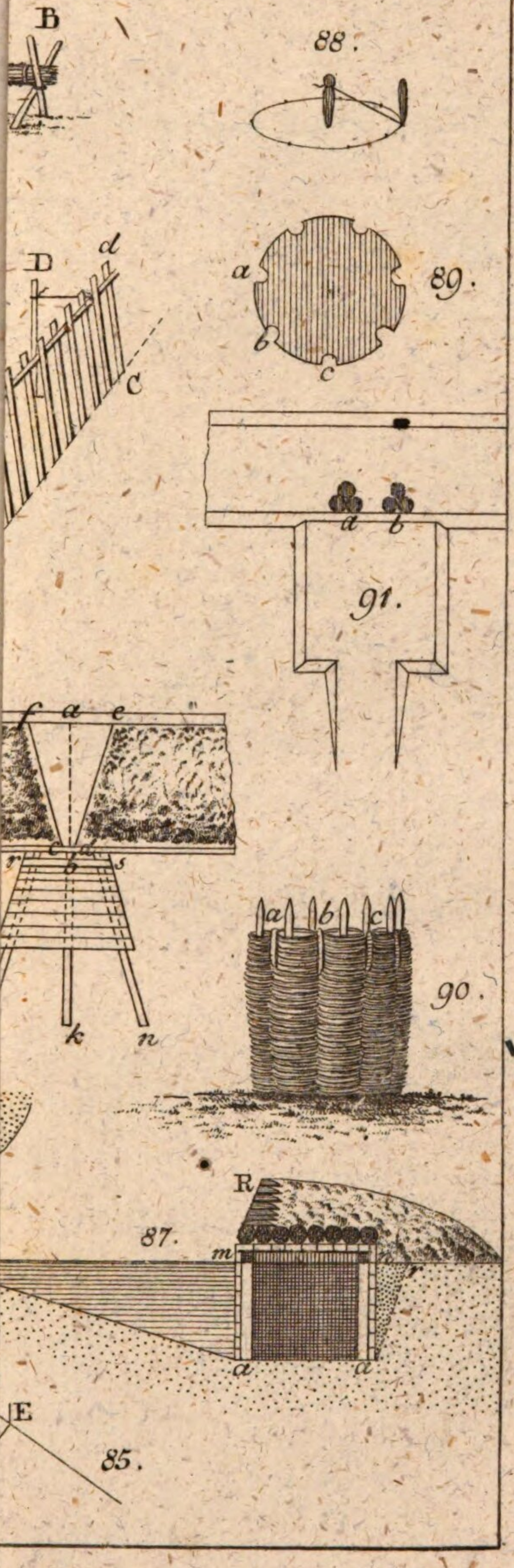
90.



87.

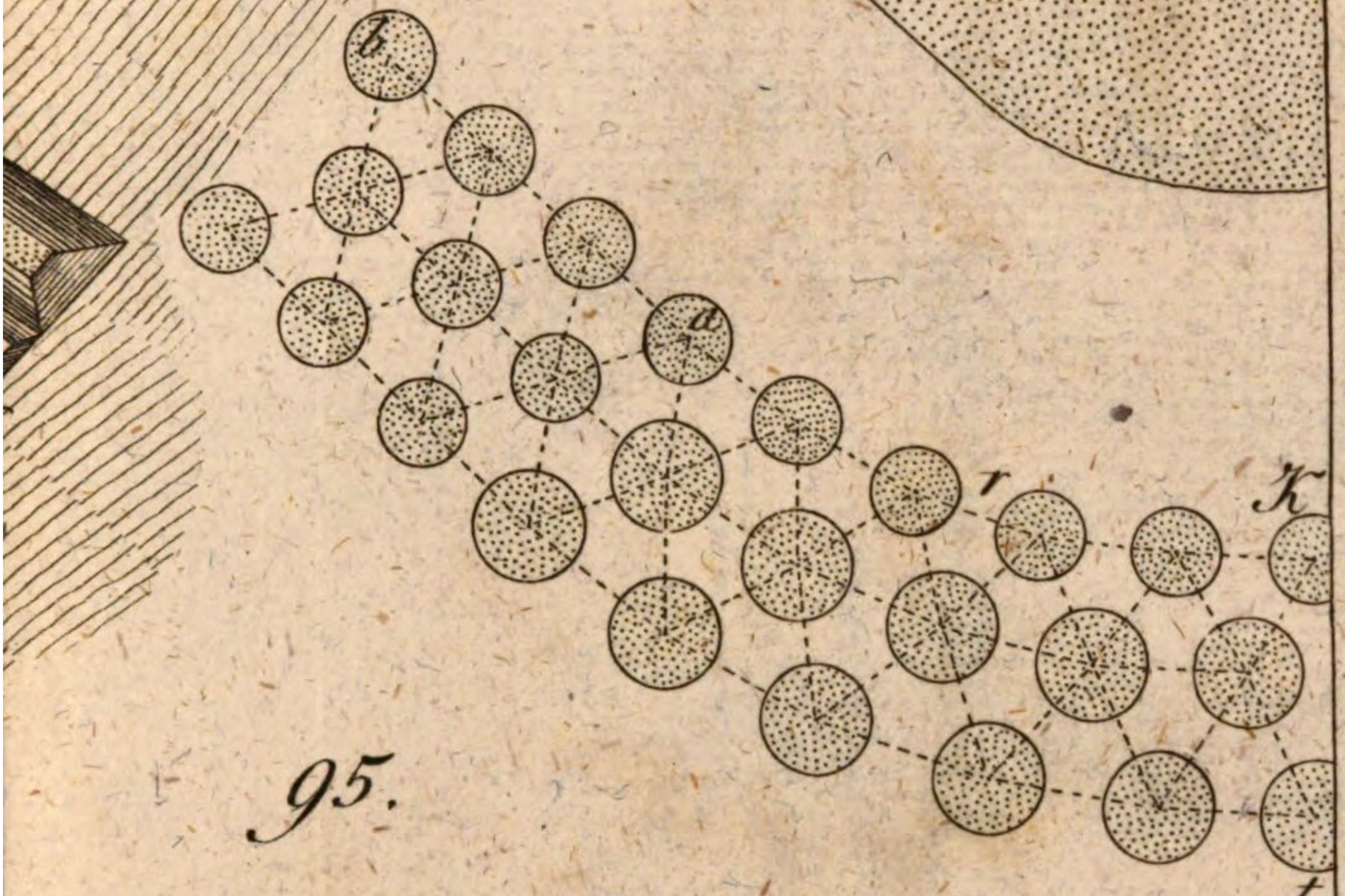
85.

Tab. VII.

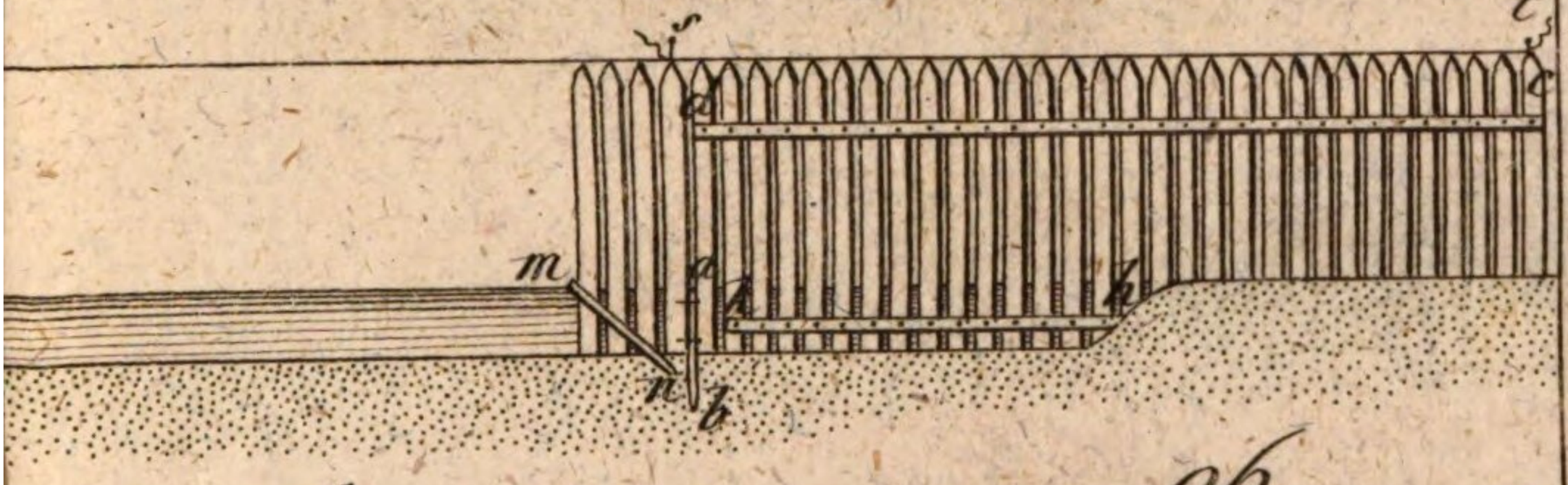


Tab. VIII.

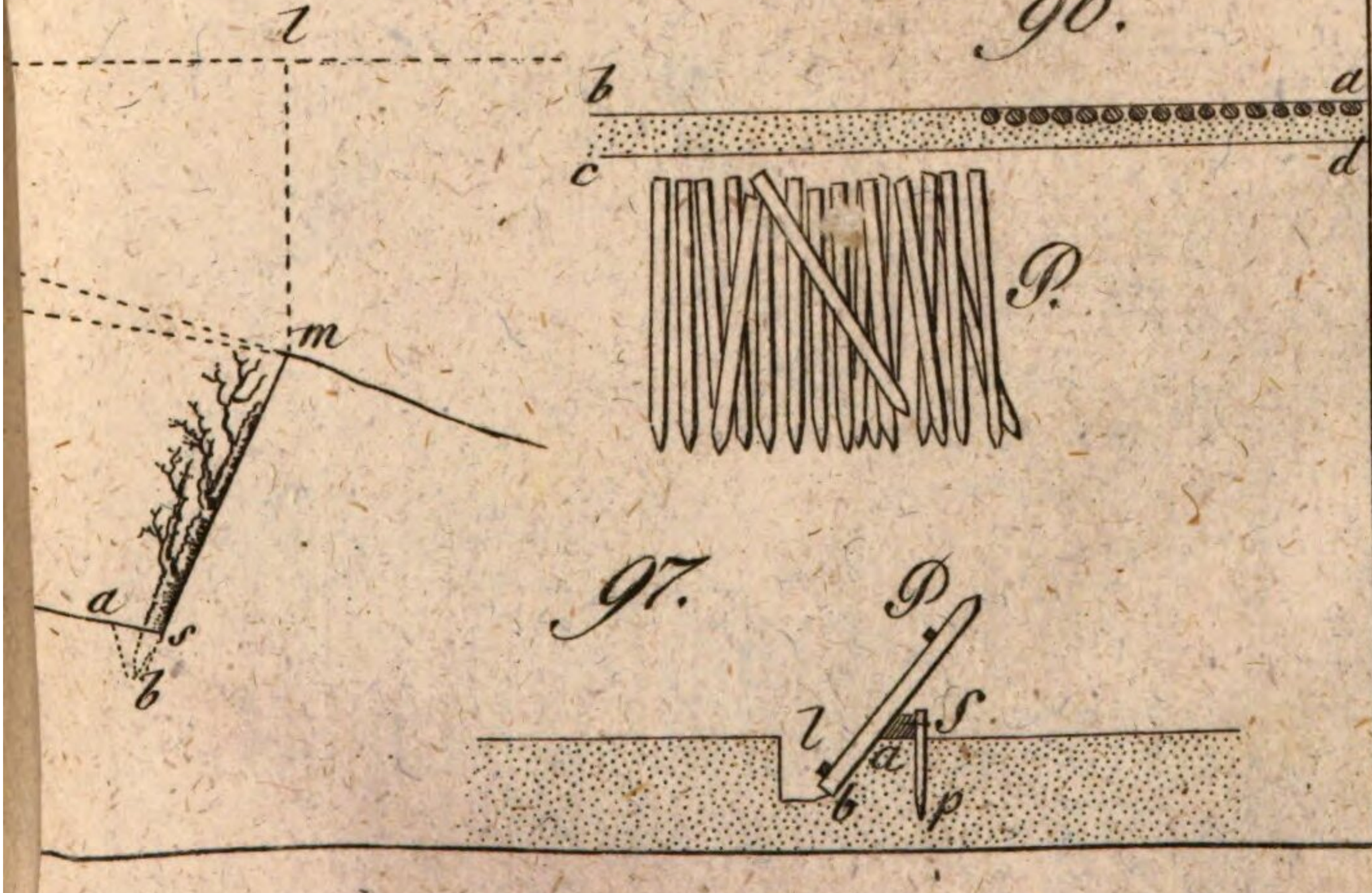
94.



95.

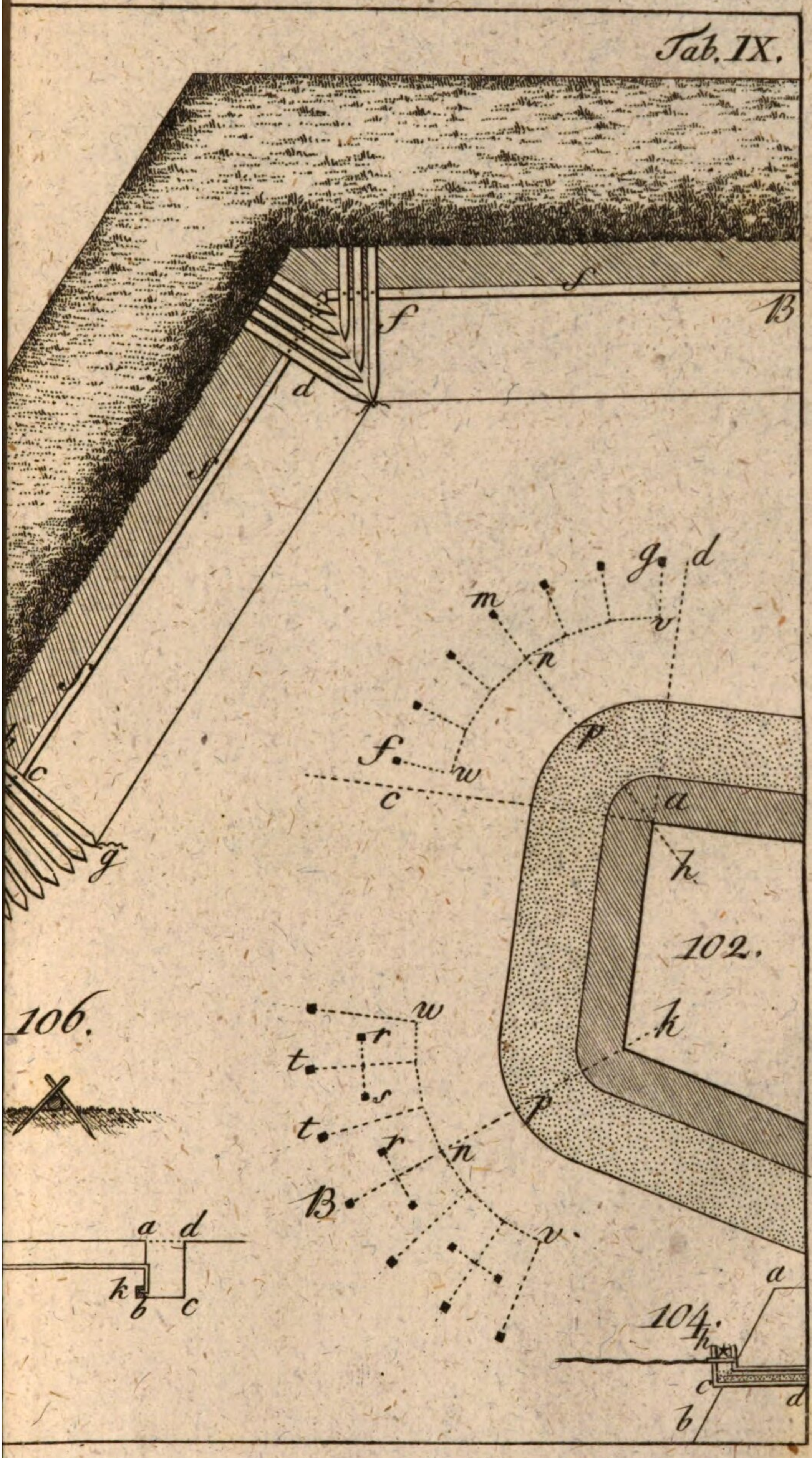


96.

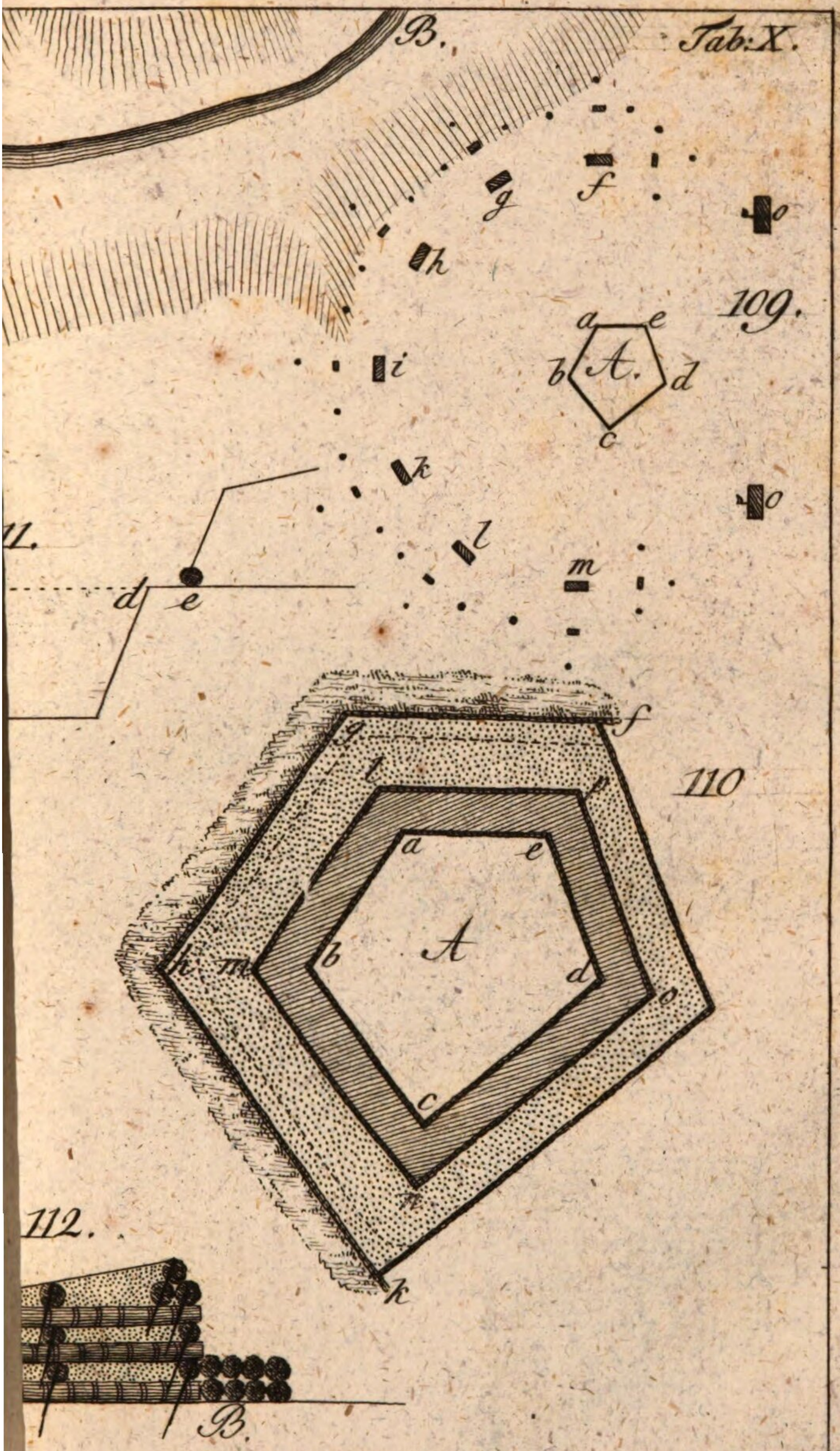


97.

Tab. IX.



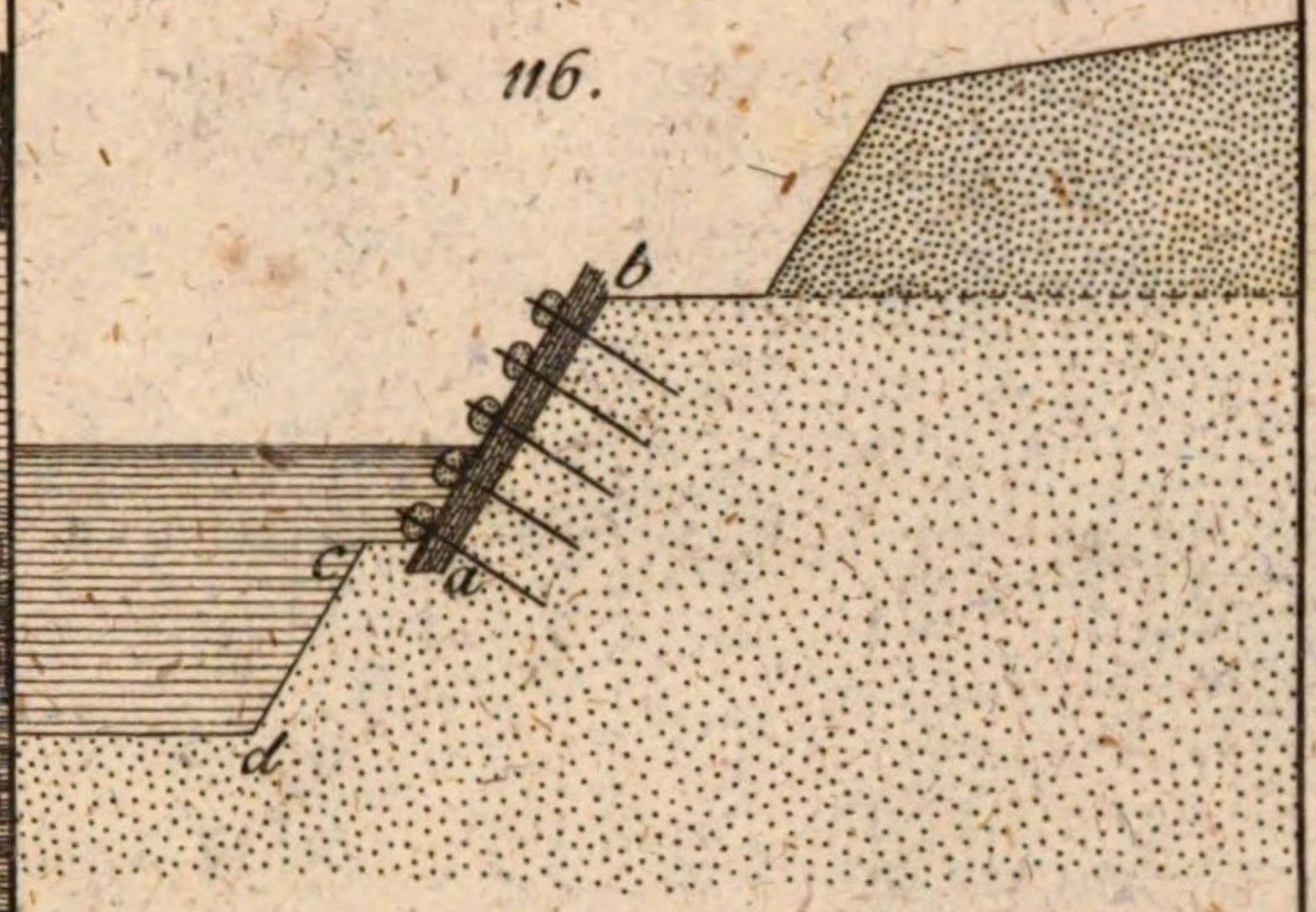
Tab: X.



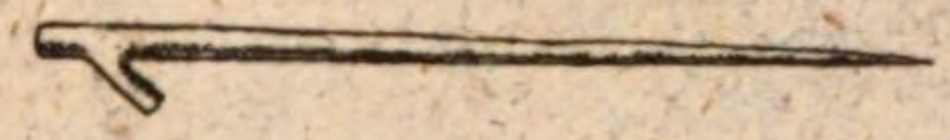
L. Serrurier Sculpt. Berlin. 4.

Tab. XI.

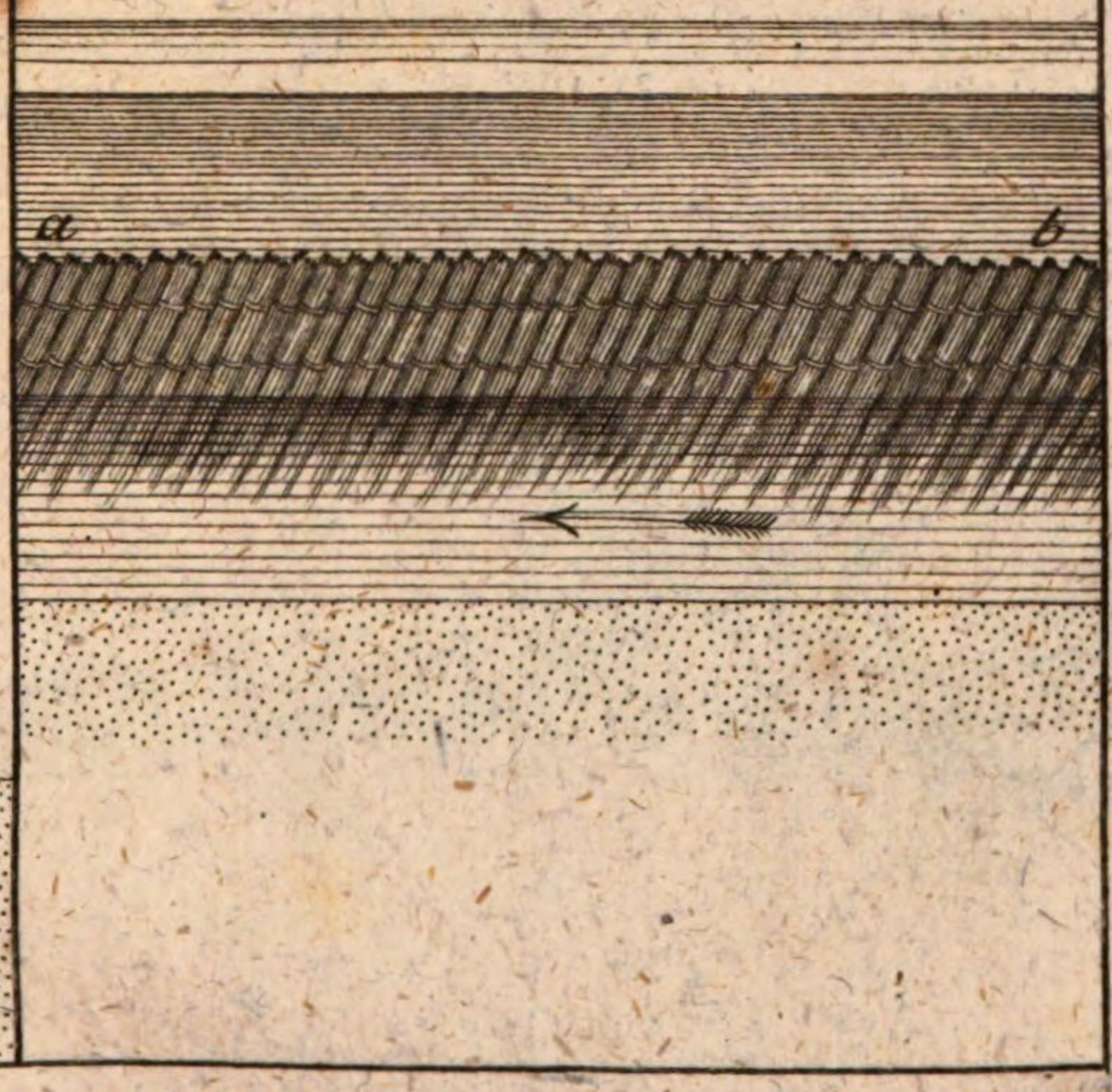
116.

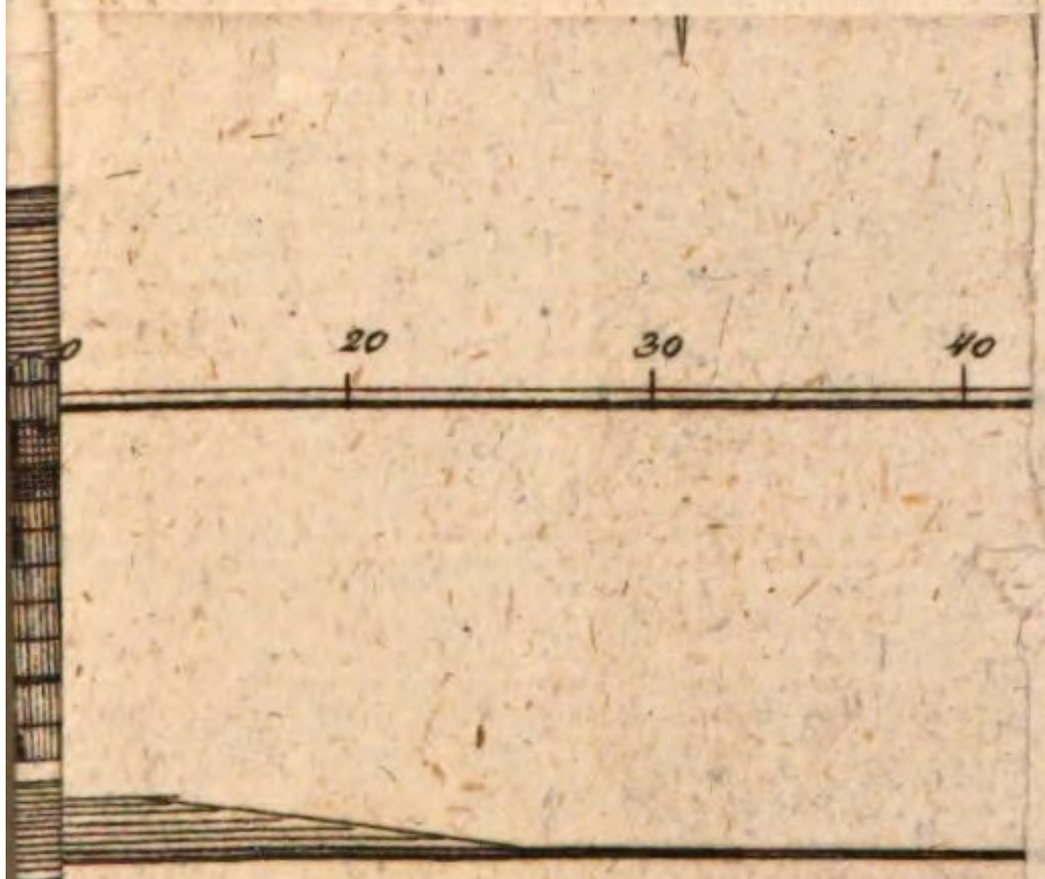


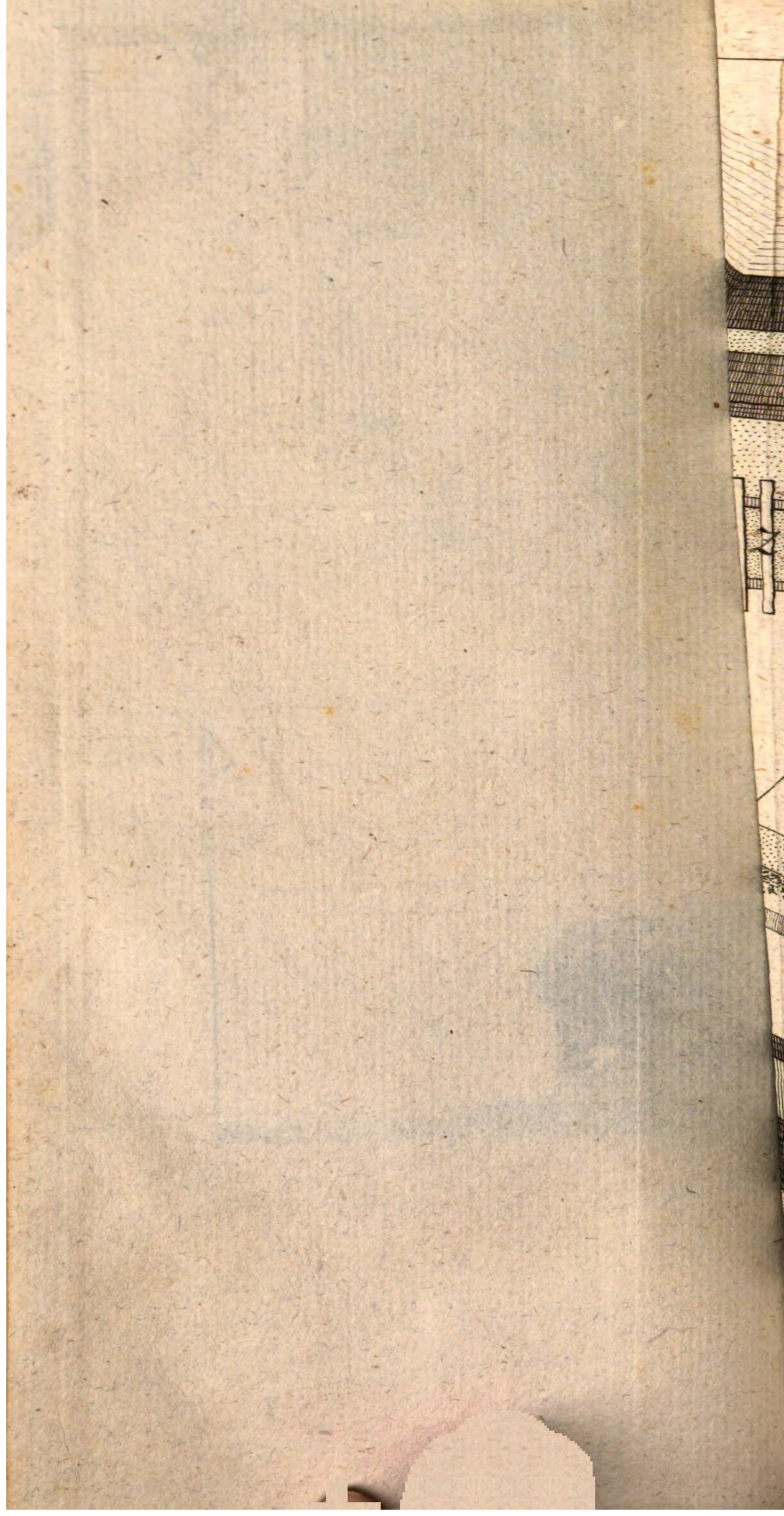
117.



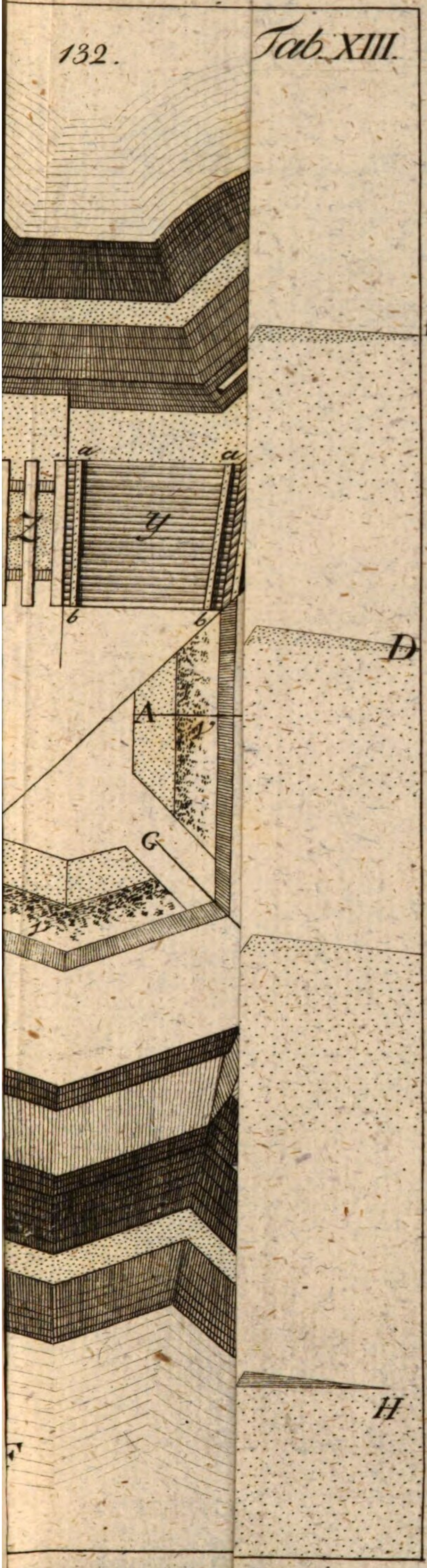
118.

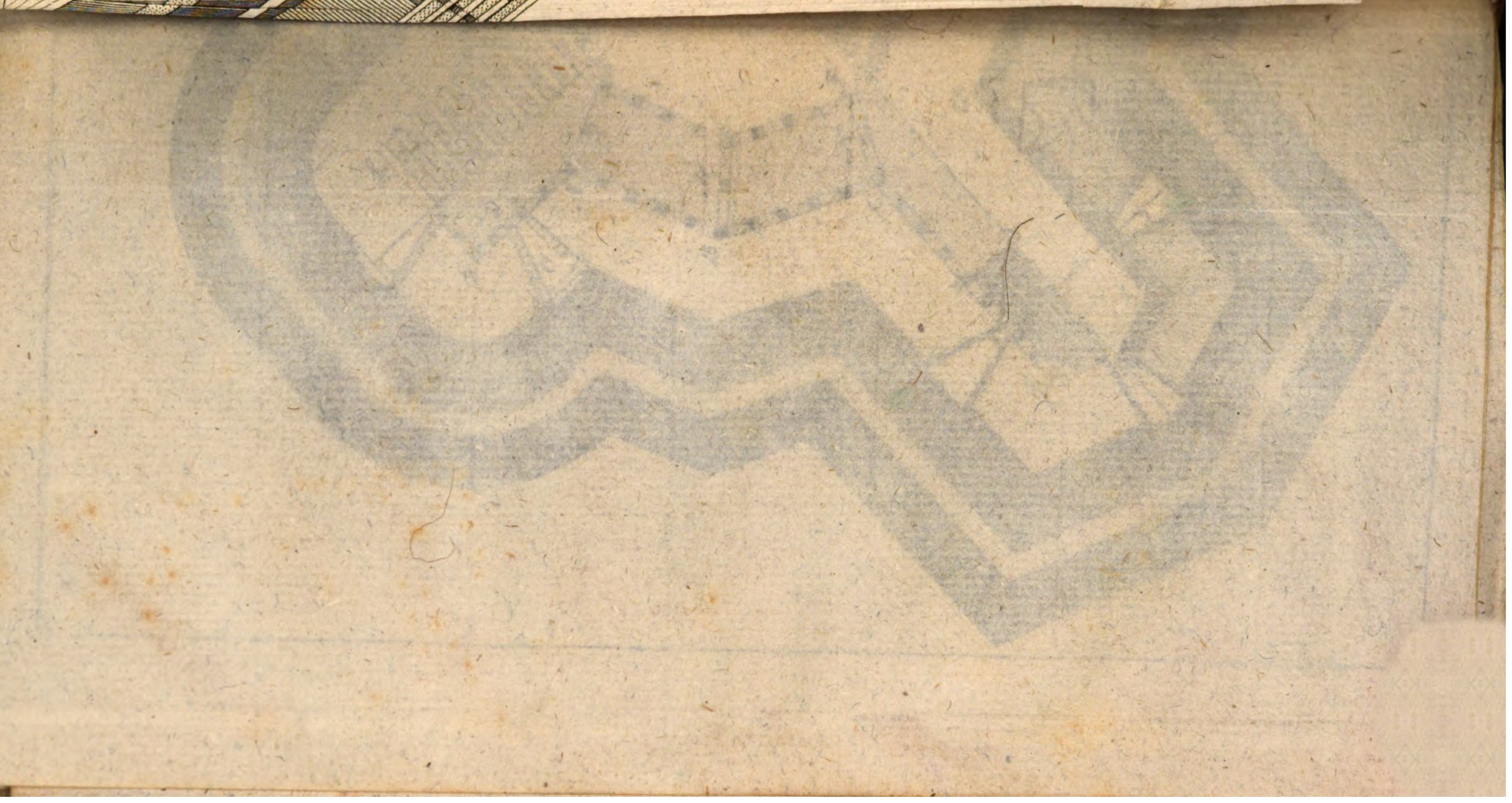



20
30
40

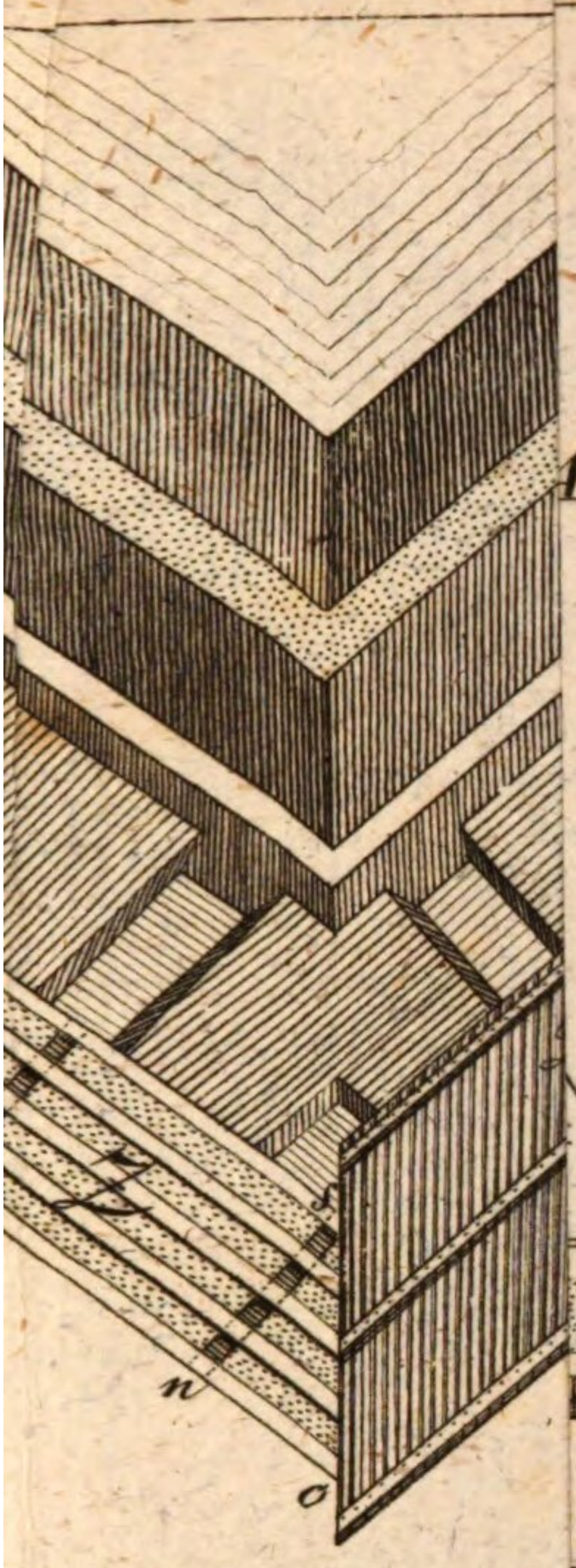


Tab. XIII.





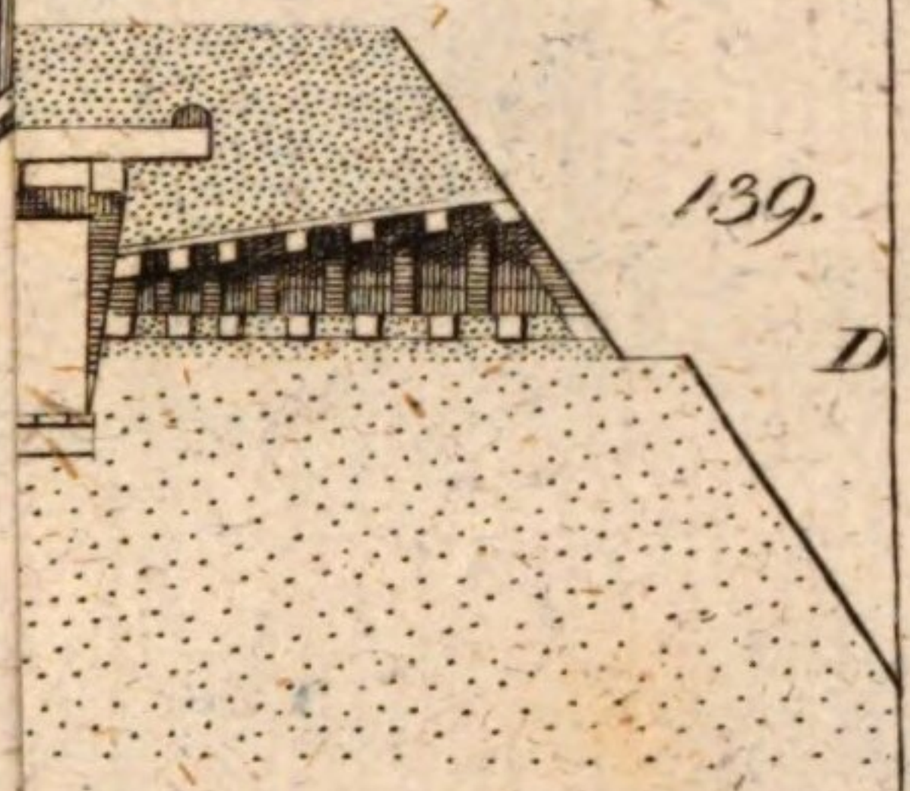
Tab. XIV.



AB.

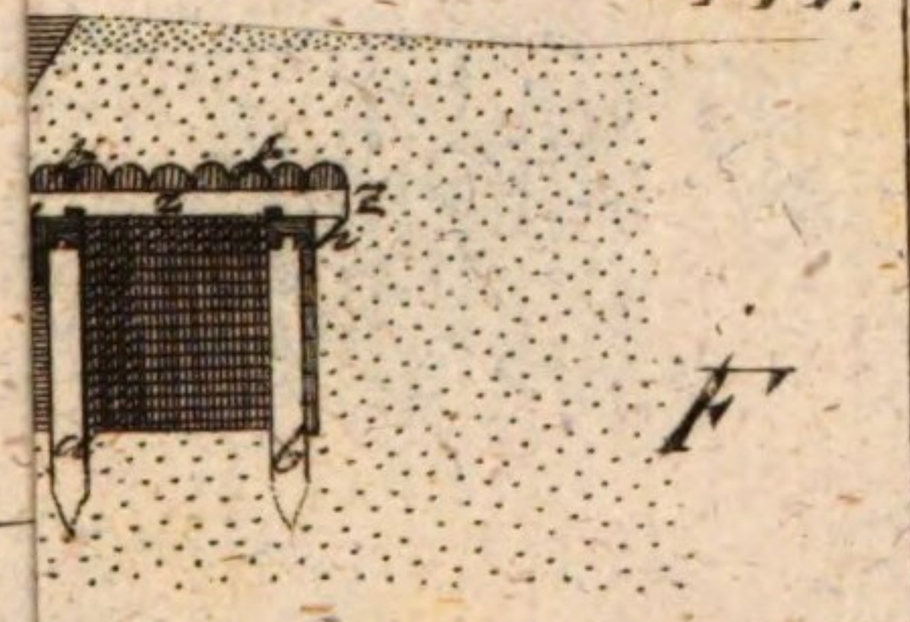
138.

Linie CD.



Linie EF.

144.



f

f

Fig. 149

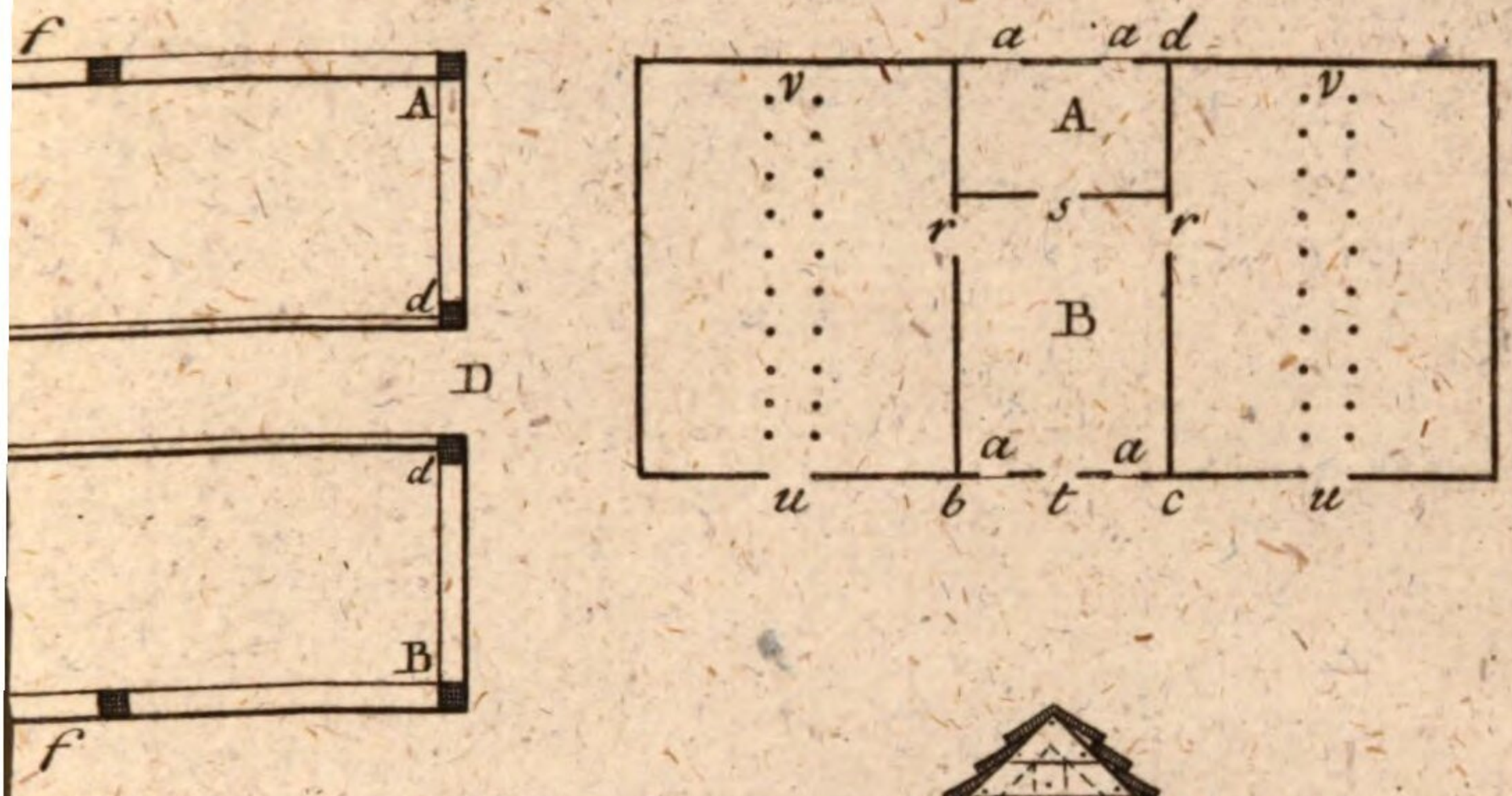
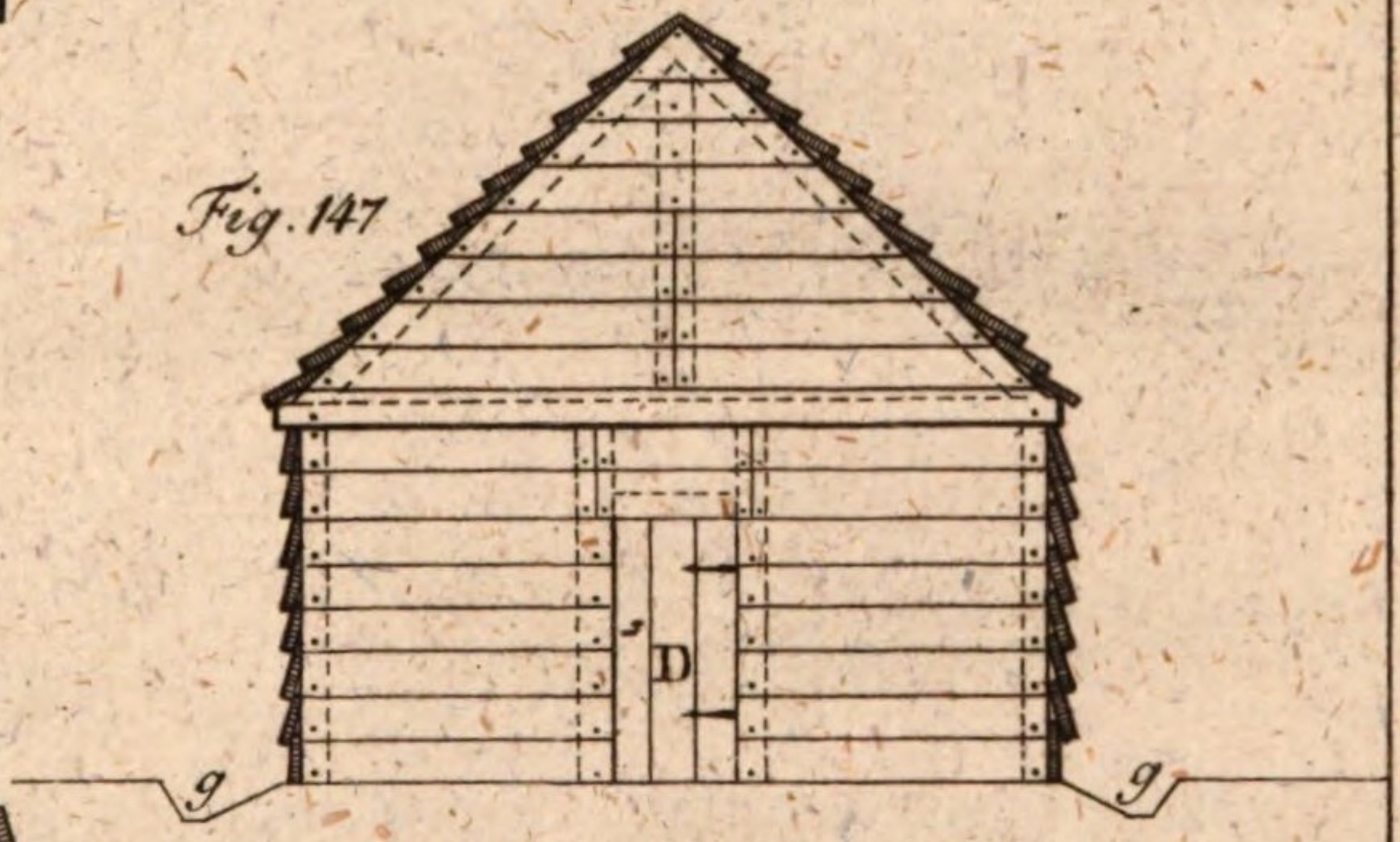


Fig. 147



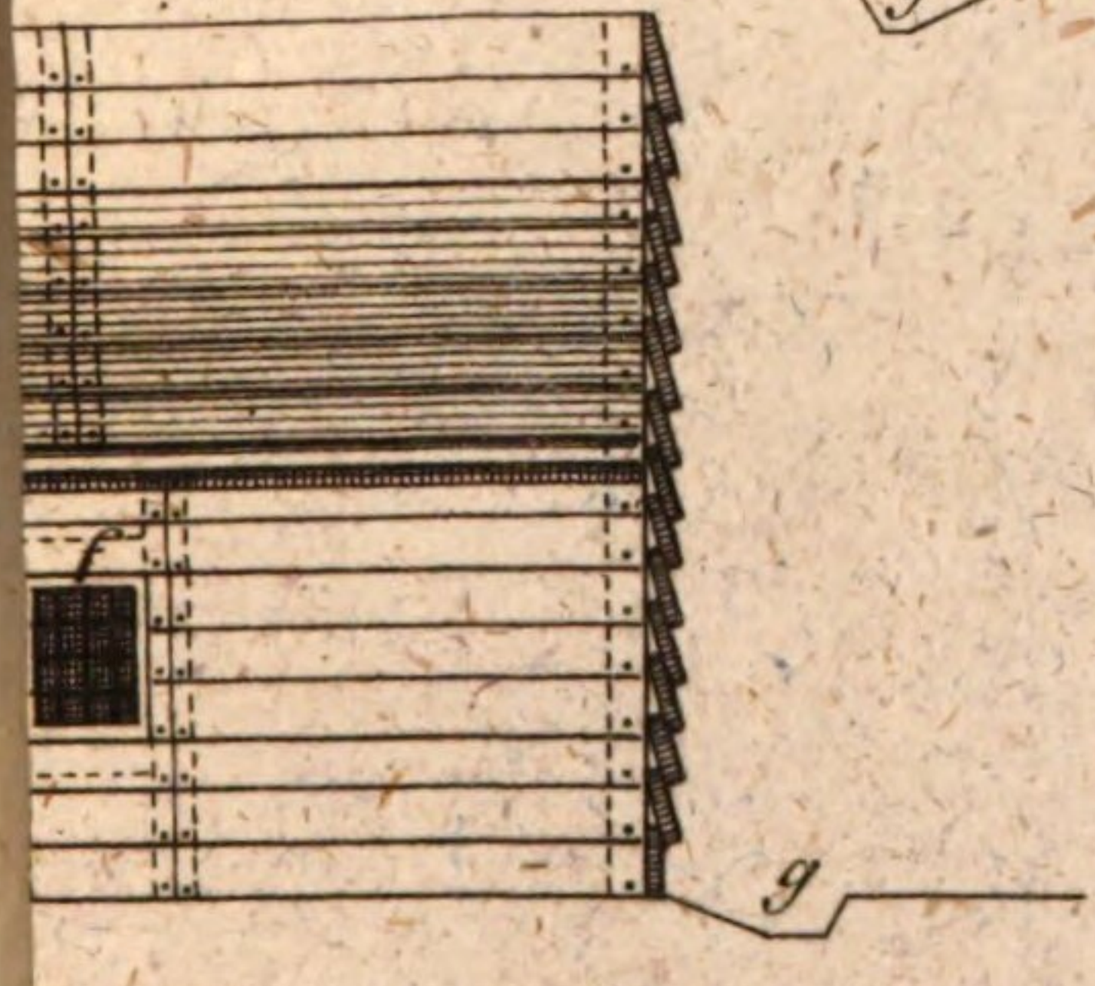
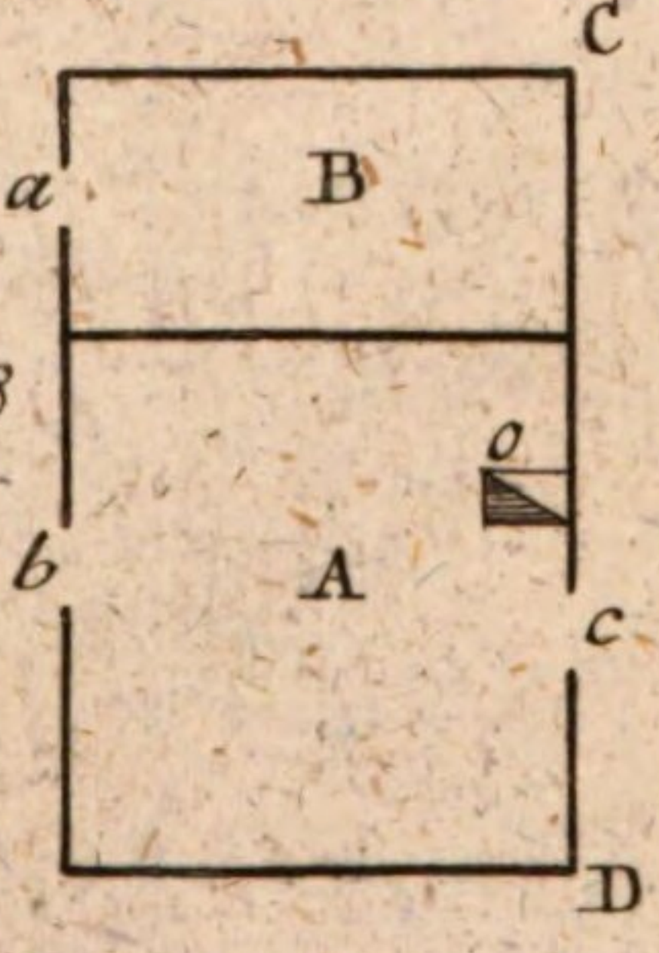
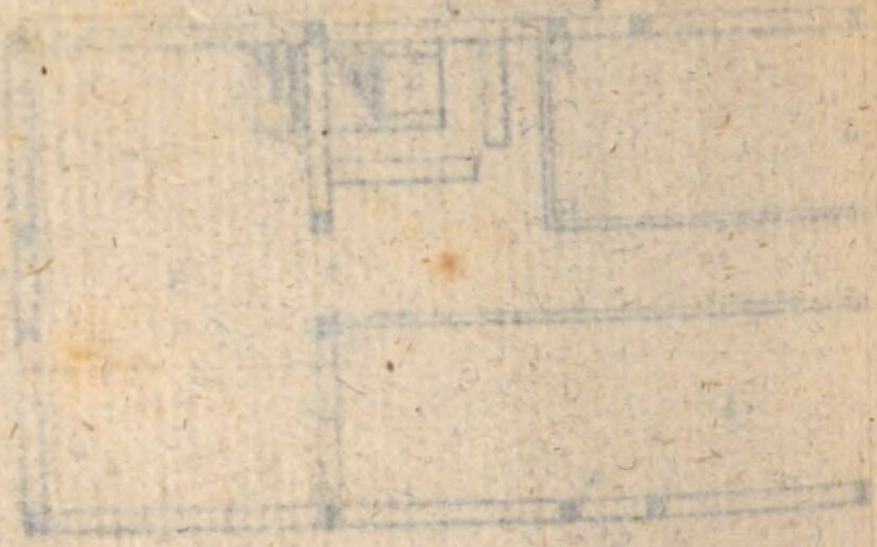
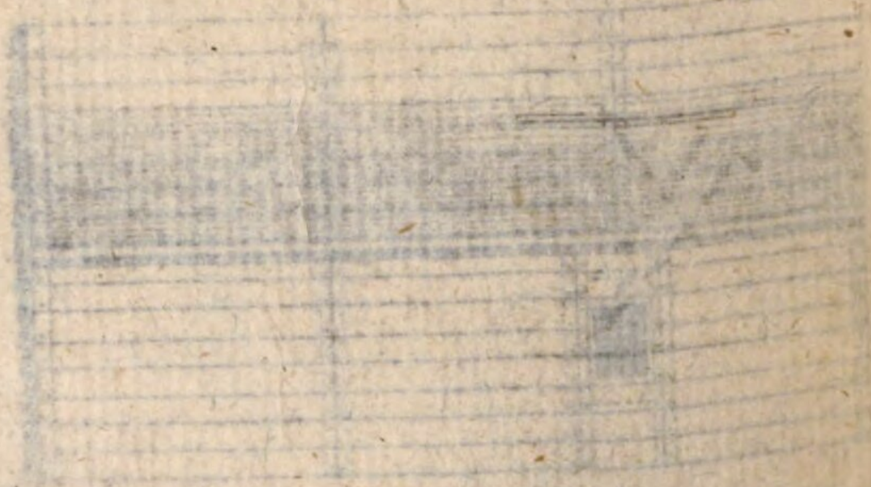


Fig. 148







BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Reiche, August Friedrich Ludwig Karl <<von>>,

Versuch einer vollständigen Bau-Praktik für Feld-Ingenieure und Infanterie-Offiziere insbesondere Oder Anweisung zum praktischen Bau aller im Felde vorkommenden Verschanzungen, und alles dessen, was auf Feldbefestigung Bezug haben kann ; Mit funfzehn Kupfertafeln

Berlin 1805

App.mil. 109
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10255993-0